

# Mobiilijärjestelmän toteutus

Numeronin henkilöstöportaali

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Tekniikan ala  
Tietotekniikan koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Kevät 2015  
Jani Saarinen

Lahden ammattikorkeakoulu  
Tietotekniikka

SAARINEN, JANI:

Mobiilijärjestelmän toteutus  
Numeronin henkilöstöportaali

Tietotekniikan opinnäytetyö, 70 sivua, 1 liitesivu

Kevät 2015

## TIIVISTELMÄ

---

Tietojärjestelmien merkitys mobiililaitteissa on kasvattanut älypuhelin- ja tablettien yleistymisen johdosta. Järjestelmä voidaan tuottaa mobiilikäyttöön joko mobiililaitteelle optimoidulla verkkosivulla tai erillisellä mobiililaitteelle asennettavalla sovelluksella. Laitteiden käyttöjärjestelmien ja mobiililaitteiden selainsovellusten kehittyminen sekä ohjelmoinnissa käytettävien sovelluskehysten ja tekniikoiden kehittyminen mahdollistavat useita toteutustapoja. Toteutustavoissa ja tekniikoissa on eroja, joten tavan ja tekniikan valinta täytyy tehdä aina käyttäjien vaatimusten perusteella.

Numeronin henkilöstöresurssien suunnitteluun tarkoitettun sovelluksen yhtenä osana on asiakkaiden työntekijöiden käyttöön tarkoitettu sovellus, jolla helpotetaan työvuorosuunnittelijoiden ja työntekijöiden välistä kommunikointia työvuorojen, poissaolojen ja lomien osalta. Henkilöstöportaali ei ole optimoitu mobiilikäyttöön, mutta tarve on tiedostettu. Työssä selvitetään paras toteutustekniikka palvelun mobiilitoteutukselle.

Työ jakautuu kahteen osaan: Ensimmäisessä osassa selvitetään mahdolliset toteutustekniikat mobiiliratkaisulle. Käsiteltävänä ovat responsiivinen verkkosivu, HTML5-sovellus, natiivit mobiilisovellukset sekä hybridisovellukset. Toisessa osassa toteutetaan käyttäjätutkimus kyselytutkimuksena Numeronin henkilöstöWFM:n loppukäyttäjille. Tutkimuksessa selvitetään käyttäjien vaatimuksia, olettamuksia sekä asenteita sovellusta kohtaan. Näiden perusteella saadaan toteutusehdotus soveltuvimmasta tekniikasta Numeronin henkilöstöWFM:n mobiilitoteutukselle.

Asiasanat: mobiilisovellus, natiivisovellus, HTML5, hybridisovellus

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in Information Technology

SAARINEN, JANI:

Mobile application implementation  
Employee portal for Numeron

Bachelor's Thesis in Information Technology, 70 pages, 1 page of appendices

Spring 2015

ABSTRACT

---

The importance of mobile solutions has grown because of the increasing number of smartphones and tablets. Solutions can be mobile optimized web pages or software installed on the mobile device. The evolution of the operating systems and browsers of the mobile devices, and the development of the application frameworks and techniques used in programming enables several implementation methods. There are differences between implementation methods and techniques. That is why the choice must always be based on user requirements.

Numeron has a solution that is used to manage the company's personnel resources. One part of this solution is a self-service portal for employees, where employees can manage their work shifts, absences and vacations. This also helps communication between supervisors and employees. The self-service portal is not optimized for mobile usage at the moment, but a need for this has been noticed at Numeron. The purpose of this thesis was to find the best option for the portal's mobile implementation.

The thesis is divided in two parts. The first part explores possible development techniques for the portal. Under consideration there are responsive webpage, HTML5s-application, native mobile application and hybrid mobile application. The second part consists of a survey with the portal's end-users. The survey deals with end-users requirements, assumptions and attitudes to the portal. The final summary and implementation proposal for a mobile optimized portal is based on these two parts.

Key words: mobile application, native application, HTML5, hybrid application

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TUTKIMUKSEN TAVOITTEET, TAUSTA JA RAJAUS	3
3	TOIMEKSIANTAJA JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ	6
3.1	Henkilöstöresurssien suunnittelu	7
3.2	Numeronin WFM-järjestelmä	9
3.2.1	SuunnitteluWFM	9
3.2.2	Palkkatekijöiden tulkinta	10
3.2.3	HenkilöstöWFM	12
3.2.4	Työaikakirjaukset	13
3.2.5	Työvuorojen muodostuksen ja täytön optimointi	14
3.3	Nykyisen sovelluksen toteutustekniikka	14
4	MOBIILILAITTEET JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	15
4.1	Älypuhelimet	15
4.2	Mobiilisovellukset	15
4.3	Sovelluskaupat	16
5	TOTEUTUSTEKNIIKAT	17
5.1	Responsiivinen verkkosivu	20
5.2	Natiivi mobiilisovellus	21
5.2.1	Android	23
5.2.2	WindowsPhone	24
5.2.3	iOS	26
5.3	HTML5-sovellus	28
5.4	HTML5 Web -sovellus	30
5.5	Hybridisovellus	31
5.6	Personointi	32
6	KÄYTTÄJÄTUTKIMUS	34
6.1	Kyselyn toteutus	36
6.2	Kysymykset	37
6.2.1	Vastaajan taustatiedot	38
6.2.2	Kysymykset henkilöille, joilla on käytössään älypuhelin tai -tabletti	42
6.2.3	Kysymykset henkilöille, joilla ei ole älypuhelin tai tablettia käytettävissä	53

6.2.4	Kysymykset kaikille vastaajille palvelun toiminnoista	55
6.3	Tulokset	57
6.3.1	Onko henkilöstöWFM:n mobiilipalvelulle todellista käyttötarvetta?	57
6.3.2	Onko loppukäyttäjät halukkaita käyttämään sellaisia palveluita, jotka puoltavat natiivien sovellusten tekemistä?	59
6.3.3	Miten loppukäyttäjät arvottavat henkilöstöWFM:n eri toimintoja?	60
6.3.4	Millainen on käyttäjien laitekanta?	61
7	YHTEENVETO	62
7.1	Ehdotus toteutustekniikaksi	65
7.2	Tutkimuksen analysointi	66
	LÄHTEET	67

# 1 JOHDANTO

Mobiililaitteella käytettävien palveluiden määrä on lisääntynyt merkittävästi viime vuosina. Tähän ovat vaikuttaneet sekä mobiililaitteiden yleistyminen että palveluiden rakentamiseen tarkoitettujen tekniikoiden kehittyminen. Mobiilien palveluiden yleistymistä on edesauttanut lisäksi mobiilien internetyhteyksien merkittävä parantuminen sekä saavutettavuuden että yhteysnopeuksien osalta.

Käyttäjän kannalta mobiilisovelluksen edut ovat kiistattomia. Mobiililaitte, varsinkin älypuhelin, kulkee aina käyttäjän mukana. Tämän takia mobiilisovellusten tarjoamat palvelut ovat käyttäjän käytettävissä ajasta ja paikasta riippumatta. Mobiilikäyttö edellyttää kuitenkin sovellusten ja palveluiden muokkaamista soveltuvaksi mobiililaitteille. Perinteiset työasemasovellukset ja työasemien selaimille tarkoitetut sovellukset eivät sovellu suoraan mobiililaitteilla käytettäväksi, sillä niiden käytettävyyys ei ole tällöin paras mahdollinen.

Mobiilisovelluksen tilaaminen ja valmistaminen saattaa olla monitahoista. Mobiililaitteiden valikoima on laaja, ja niissä käytettävät toteutustekniikat vaihtelevat. Perinteisessä muodossa yhdelle laitteelle toteutettu sovellus ei toimi suoraan toisessa käyttöjärjestelmässä. Perinteisessä mobiilisovelluksen kehityksessä tämä aiheuttaa tilanteen, jossa sovellustoimittajan tarvitsee tehdä jokaiselle käyttöjärjestelmälle oma sovellus alusta alkaen. Viime aikoina tilanteeseen on saatu muutosta, kun markkinoille on tullut käyttöjärjestelmäriippumattomia sovelluskehyskiä, joilla kehitetään niin sanottuja hybridisovelluksia. Nämä kehykset ovat tosin vasta kasvattamassa suosiota ja eivät vastaa kaikkiin mobiilisovellusten vaatimuksiin. Samoin HTML5 sekä sovelluksena, että verkkopalveluna on varteenotettava toteutusvaihtoehto, sillä laitteiden selaimet ovat kehittyneet ja tukevat tätä tekniikkaa. Valinta toteutustekniikan välillä saattaa kuitenkin olla haasteellinen ja vaatii tuekseen tarkan tiedon sovelluksen vaatimuksista.

Tässä opinnäytetyössä perehdytään mobiilisovelluksen toteutustekniikan valintaan. Tarkastelussa ovat mobiilisivut, HTML5-sovellus, natiivit sovellukset sekä uusimpana tekniikkana hybridisovellukset. Tutkimuscasena on suomalaisen henkilöstöresurssien suunnittelusovelluksen henkilöstön itsepalveluportaali, joka

on toteutettu tällä hetkellä perinteisenä verkkosivuna eikä tarjoa parasta mobiilikäyttökokemusta. Tutkimus toteutetaan kahdessa osassa. Ensimmäisessä osassa tutkitaan mahdolliset toteutustekniikat itsepalveluportaalin mobiilikäyttöön. Tutkimuksen toisessa osassa tutkitaan käyttäjätutkimuksella käyttäjien laitekantaa sekä odotuksia mobiilijärjestelmälle. Tutkimuksen lopputuloksena saadaan mahdollisiin toteutustekniikoiden ja käyttäjätutkimuksen yhteisanalyysiin pohjautuva ehdotus Numeronin työntekijäportaalin tekniseksi ratkaisuksi.

## 2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET, TAUSTA JA RAJAUS

Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui Numeronin henkilöstöresurssien suunnittelujärjestelmän henkilöstöportaalin mobiiliratkaisu. Henkilöstöportaalia ei ole optimoitu mobiilikäyttöön, jolloin työhön saadaan mielenkiintoinen tutkiva ote.

Numeronin järjestelmällä suunnitellaan asiakkaiden henkilöstöresursseja. Järjestelmä on selainpohjainen, ja siihen kuuluu olennaisena osana työntekijöiden itsepalveluportaali. Portaali on tuotantokäytössä oleva palvelu, jossa asiakasyritysten työntekijät ilmoittavat työvuoro- ja vapaatoiveensa sekä tarkastelevat työvuorojaan. Vaikka suunnittelujärjestelmä ja henkilöstöportaali ovat selainkäyttöisiä, niin käyttöliittymää ei ole optimoitu mobiilikäyttöön. Järjestelmän asiakkaiden edustajilta tulee kuitenkin säännöllisesti tiedusteluja palvelun saamiseksi paremmin mobiilikäyttöön soveltuvaksi. Varsinkin asennettavaa mobiilisovellusta ”appsia” kysytään säännöllisesti. Tutkimus pureutuu tähän tiedostettuun tarpeeseen. Henkilöstöportaalin mobiilikäyttöisyyden tarpeesta on keskusteltu kokonaisuus huomioiden hyvin suppean käyttäjäkunnan edustajien kanssa. Toisaalta keskusteluja on käyty lähinnä työnantajan edustajien kanssa. Tästä johtuen loppukäyttäjien todellista tarvetta ei ole tutkittuna tietona olemassa. Mobiilikäyttöistä palvelua tukee kuitenkin tieto, jonka mukaan 2013 vuodesta lähtien websivujen selailusta kolmannes tapahtuu mobiililaitteilla. (Statista 2015b)

Mobiilisovellusten toteutustekniikat ovat kehittyneet viime vuosien aikana. Samoin ovat kehittyneet myös itse mobiililaitteet, niiden käyttöjärjestelmät ja selainsovellukset. Tämä on johtanut siihen, että mobiilisovellus voidaan toteuttaa tänä päivänä hyvin monella eri tekniikalla. Jokaisella tekniikalla on omat hyvät ja huonot puolensa. Tämän takia mobiilisovelluksen toteutustekniikan valinta tarvitsee kohdistaa hyvin tarkasti toteutettavan sovelluksen tarpeisiin ja vaatimuksiin soveltuvaksi. Koska Numeronin henkilöstöportaalin mobiilitoteutusta ei ole toistaiseksi toteutettu ja historian painolastia ei täten ole, voidaan toteutustekniikan osalta tehdä päätöksiä kohtuullisen vapaasti. Päätös on kuitenkin yritykselle strateginen päätös ja tämän päätöksen tueksi yritys tarvitsee tutkimustietoa, jota tällä työllä muodostetaan.



Tutkimuksella on kolme tavoitetta, joista ensimmäisenä tavoitteena on selvittää mahdolliset toteutustavat, joita mobiilisovelluksessa tai mobiilikäyttöön optimoidulla verkkosivulla on tässä yhteydessä mahdollista käyttää. Mario Korf ja Eugene Oksman listaavat mobiilisovelluksen toteuttamiseksi kolme tapaa. Nämä ovat seuraavat:

- natiivi mobiilisovellus
- HTML5
- hybridisovellus

(Korf & Oksman 2015)

Tämän lisäksi selvitettäväksi tulee responsiivinen verkkosivu, jos käyttäjätutkimuksessa käyttäjät eivät suhtaudu positiivisesti mobiilisovellukseen.

Toteutustekniikoiden tutkimus suoritetaan kvalitatiivisena tutkimuksena ja lopputuloksena saadaan yhteenveto tekniikoiden mahdollisuuksista ja vaatimuksista analysoitavaksi käyttäjätutkimuksen tulosten kanssa.

Tutkimuksen toisena tavoitteena on selvittää loppukäyttäjien laitekantaa suhteessa yleisiin tilastoihin sekä ennen kaikkea palvelun loppukäyttäjien tarpeet, odotukset ja asenteet työnantajan sovellusta kohtaan. Käyttäjien laitteista saadaan tietoja muista tutkimuksista, mutta käyttäjien todellinen laitekanta halutaan selvittää, jotta käyttäjien tarve saadaan selville. Myös käyttäjien asenteista voitaisiin tehdä johtopäätöksiä muiden tutkimusten perusteella, mutta tässä yhteydessä halutaan tutkia nimenomaan loppukäyttäjien asenteita, kun kyseessä on työnantajan palvelu. Tämän takia tutkimustuloksia, joissa on analysoitu käyttäjien asenteita esimerkiksi viihdesovellusten kautta ei voida suoraan käyttää hyväksi.

Lehdonvirta ja Korpela (2013, 53) listaavat kahdeksan kohtaa, joilla pyritään sovelluksen tavoitteen asetteluun:

- Mikä sovelluksen tarkoitus on?
- Mitä toimintoja siihen sisältyy?
- Millaisessa laite- ja selainympäristöissä sen tulisi toimia?
- Millä tavoilla sovellusta jaetaan?
- Asetetaanko erityisiä tehokkuusvaatimuksia?

- Millaisia vaatimuksia on tietojen turvaamiselle ja suojaamiselle
- Halutaanko sovellukseen lokalisoitavuutta?
- Halutaanko sovelluksen personoitavuutta, joka vaatii käyttäjän tietojen ja valintojen tallentamista?

Listaus sopii hyvin myös Numeronin henkilöstöWFM:n esisuunnittelun. Näihin kysymyksiin joudutaan hakemaan vastauksia käyttäjätutkimuksella.

Kvantitatiivinen tutkimus toteutetaan web-kyselynä ja lopputuloksena saadaan analyysi käyttäjien vaatimuksista mobiilipalvelua kohtaan.

Tutkimuksen kolmantena tavoitteena on muodostaa analyysi mahdollisten toteutustekniikoiden ja käyttäjien vaatimusten pohjalta. Analyysin lopputuloksena saadaan ehdotus Numeronin työvuorojen suunnittelujärjestelmän henkilöstöportaalin mobiilitoteutukselle. Ehdotus on yhteisanalyysi sekä kvalitatiivisesta että kvantitatiivisesta osuudesta. Näin ollen arvioiduksi tulee sekä mahdolliset toteutustekniikat että käyttäjien vaatimukset.

### 3 TOIMEKSIANTAJA JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Työn toimeksiantajana on tamperelainen työvuorojen hallinnan sovelluksiin keskittynyt ohjelmistoalan yritys Numeron Oy. Numeronin liiketoiminta aloitettiin vuonna 1993 ATK & Ohjelmointipalvelu S.Varpukari -nimisenä. Vuodesta 2001 yritys on toiminut Numeron Oy nimellä. Vuonna 2010 yritykseen yhdistettiin yrityskaupalla Numeron Oy:n pitkäaikainen yhteistyökumppani WinSystems. Tänä päivänä yritys on yksi Suomen johtavista henkilöstöresurssien suunnittelujärjestelmien toimittajista. (Numeron 2015b).

Alussa yritys keskittyi vahvasti joukkoliikenteen henkilöstöresurssien suunnitteluun. Vuonna 2004 Numeronin tuottaman sovelluksen käyttäjät laajenivat alueellistettuun pelastustoimeen. Tällä hetkellä Numeronin järjestelmää käytetään muun muassa kuljetuksen ja logistiikan, joukkoliikenteen, pelastustoimen, hoitoalan sekä palvelualan yrityksissä.

Vuoden 2014 lopussa Numeronilla työskenteli 50 henkilöä, joista 30 on rekrytoitu viimeisen vuoden aikana. Kasvu johtuu siitä, että useat suuret suomalaiset henkilöstövaltaiset palveluyritykset ovat hankkineet Numeronin työvuorojen suunnitteluun ja optimointiin tarkoitettua ohjelmistoa. Numeronin liikevaihto on kasvanut tasaisesti viimeisen viiden vuoden aikana. Taulukossa 1 on esitetty Numeronin liiketoiminnan tunnusluvut vuosilta 2009 – 2013. Numeron on myös Deloitten Technology Fast 50 -ohjelman listauksessa jo toista vuotta peräkkäin. (Numeron 2015a) .

TAULUKKO 1. Numeronin liiketoiminnan tunnusluvut (Fonecta 2015)

#### Tunnuslukutiivistelmä

<b>Numeron Oy</b>	<b>2009/12</b>	<b>2010/12</b>	<b>2011/12</b>	<b>2012/12</b>	<b>2013/12</b>
Yrityksen liikevaihto (1000 EUR)	508	627	1084	1158	1467
Liikevaihdon muutos%	-11.00	23.40	72.90	6.80	26.70
Tilikauden tulos (1000 EUR)	45	51	419	15	132
Liikevoitto%	12.00	9.70	20.90	3.60	12.30
Yrityksen henkilöstömäärä	4	-	14	16	17

Lähde: Suomen Asiakastieto

Perinteisestä sovellustoimittajasta poiketen Numeron tuottaa ainoastaan omaa henkilöstöresurssien suunnittelujärjestelmää eikä tee ollenkaan tilattuja sovelluksia. Tämä mahdollistaa henkilöstöresurssien hallinnan asiantuntemuksen ja tähän tarpeeseen räätälöidyt ratkaisut.

### 3.1 Henkilöstöresurssien suunnittelu

WFM lyhenne tulee englanninkielisestä termistä Workforce Management. Termi voidaan käsittää erittäin monitahoisesti ja termin alla voidaankin käsitellä lähes kaikkia työvoiman hallintaan tarkoitettavia toimintoja. Näitä toimintoja ovat muun muassa palkanlaskenta, henkilöstöhallinta, työajan ja poissaolojen hallinta, osaamisen ja koulutuksen hallinta, ennustaminen, budjetointi. (Wikipedia 2015e)

Nykyään yleistyvällä ja varsinkin Numeronin tuotteen kannalta tarkasteltuna merkitsevällä tulkinnalla WFM:llä tarkoitetaan ennen kaikkea

henkilöstöresurssien suunnitteluun tarkoitettuja järjestelmiä ja toimintoja.

Henkilöstöresurssien suunnittelulla tavoitellaan sitä, että yrityksen tai organisaation käytettävissä on aina optimaalinen määrä oikeanlaisia resursseja. Perinteisesti työvuorojen suunnittelu ja työvuoroissa tapahtuvat muutokset on toteutettu yrityksen paikallisten työnjohtajien toimesta.

Työvuorojen suunnittelu voidaan jakaa seuraavanlaisiin osatekijöihin:

- 1) Suunniteltavalle työvuorojaksolle on varmistettava tarvittavat resurssit ja muodostettava näistä päiväkohtaisesti työvuorot. Muodostettavissa työvuoroissa tulee huomioida arkipyhien vaikutus vuoroihin.
- 2) Suunniteltavalle työvuorojaksolle on varmistettava työntekijöiden kanssa sovitut vuosilomat ja poissaolot. Poissaoloilla tarkoitetaan suunnitteluprosessin tässä vaiheessa muun muassa pitkiä sairauspoissaoloja, opintovapaita, vanhempainvapaita ja hoitovapaita.
- 3) Suunniteltavalle työvuorojaksolle on varmistettava työntekijöiden kanssa sovitut pakottavat poissaolot, jotka henkilö tarvitsee vapaaksi. Tällaisia poissaoloja on esimerkiksi henkilön omat häät ja tiedossa olevat lyhyet sairauspoissaolot.

- 4) Työvuorajakson työvuorot on täytettävä siten, että kaikki työvuoroihin vaikuttavat poissaolot, lait, sopimukset ja henkilöiden toiveet tulevat huomioituksi.
- 5) Työvuorolistat on julkaistava henkilöstölle. Julkaisu tapahtuu työehtosopimuksesta riippuen tyypillisesti yksi, kaksi tai kolme viikkoa ennen julkaistavan työvuorajakson alkamista. Julkaisuaikajankohda määräytyy usein työehtosopimuksen tai paikallisen sopimuksen perusteella.

Ilman suunnittelujärjestelmää työvuorolistoja suunniteltaessa resurssien optimaalinen käyttö on sidoksissa suunnittelijaan ja hänen käytössään oleviin työkaluihin. Tyypillisesti työkalut ovat taulukkolaskennan erilaisia ajan mittaan kehittyneitä sovelluksia, joita suunnittelijat ovat itsenäisesti kehittäneet. Sovellukset on toteutettu toimimaan suunnittelijan omassa ympäristössä ja eivät ole kovinkaan usein monistettavissa muiden suunnittelijoiden käyttöön laajemmasta levityksestä puhumattakaan. Tällä tavalla toteutettavan työvuorolistan suunnittelu vie aikaa, on erittäin henkilösidonainen eikä lopullinen työvuorolista ole optimaalinen. Optimaalisuuden puute johtunee siitä, että suunnittelijalle on muodostunut oma suunnittelumalli, jolla työvuorot jakautuvat. Tämän mallin muuttaminen saattaa olla hankalaa, varsinkin kun suunnittelutyö tehdään tyypillisesti suunnittelijan oman työn ohessa.

Tyypillisesti tällaisessa suunnittelussa ei ole suunnittelijaa avustavia toimintoja, joten työehtosopimusten ja työaikalain rikkeitä tulee helposti. Työvuorolistojen suunnittelu on erittäin kalenterisidonnaista, johtuen työehtosopimuksen ehdoista sekä työvuorolistojen julkaisuaikajankohdista. Tämä asettaa riskin suunnittelun laadulle, jos esimerkiksi suunnittelija sairastuu työvuorolistan julkaisun ajankohdassa. Laadullista poikkeamaa voi muodostua myös henkilöiden palkanmaksuun. Ilman suunnittelujärjestelmää työntekijöiden todelliset toteutuneet tunnit ilmoitetaan palkanlaskentaan. Jotta palkanlaskenta voi laskea henkilöiden palkat, tarvitsee henkilöiden toteutuneet tunnit tulkita työehtosopimuksen mukaisesti. Tulkinnasta saadaan tietoon henkilölle maksettavat erillislisät. Tällaisia erillislisiä ovat esimerkiksi lauantai- ja sunnuntailisä, iltä- ja yölisä sekä ylityötunnit. Tulkinta tehdään aina henkilölle toteutettavan työehtosopimuksen ja mahdollisten paikallisten sopimusten

perusteella. Riski laadulliselle poikkeamalle muodostuu, jos henkilö tekee toteutuneiden työvuorojen tulkinnan. Tällöin on suuri riski sille, että jokin kohta tulkitaan virheellisesti. Virheet päätyvät helposti henkilöiden maksettuihin palkkoihin ja virheiden korjaaminen maksetuista palkoista on sekä hankalaa että aikaa vievää.

### 3.2 Numeronin WFM-järjestelmä

Numeronin WFM-järjestelmä muodostuu viidestä suuresta kokonaisuudesta:

- työvuorojen suunnittelusta ja hallinnasta
- palkkatekijöiden tulkinnasta työehtosopimusten perusteella
- henkilöstön itsepalveluportaalista eli henkilöstöWFM:stä
- työaikakirjausten hallinta
- työvuorojen suunnittelusta ja työvuorojen täytön optimoinnista.

Järjestelmään liitetään hyvin usein muita järjestelmiä rajapinnoilla. Rajapintoja voi liittyä mihin tahansa järjestelmän osa-alueeseen. Tyypillisimpiä rajapintoja ovat HR-järjestelmät, joista tuodaan henkilöstön perustiedot rajapintojen kautta Numeronin järjestelmään, sekä palkkajärjestelmät, jonne viedään rajapintojen kautta työntekijöiden tulkitut palkkaperusteet.

#### 3.2.1 SuunnitteluWFM

Työvuorojen suunnittelu on Numeronin henkilöstöressurssien hallintajärjestelmän ydin. Jokaisella asiakkaalla on suunnitteluWFM käytössään ja kaikki muut osa-alueet liittyvät järjestelmään suunnitteluWFM:n kautta. SuunnitteluWFM:ää käyttävät pääsääntöisesti työvuorojen suunnittelijat, mutta täällä on myös pääkäyttäjien toiminnallisuudet. Samoin järjestelmästä tapahtuva raportointi tapahtuu suunnitteluWFM:n kautta, joten käyttäjinä on myös käyttäjiä, joilla on järjestelmään ainoastaan lukuoikeudet.

SuunnitteluWFM:n tärkeimpiä toiminnallisuuksia ovat seuraavat:

- työvuorojen muodostus
- jaksosuunnittelu ja suunnitelmien päivittäiset muutokset

- työkiertojen hallinta
- työntekijöiden ja heidän osaamisten hallinta
- poissaolojen hallinta ja lomasuunnittelu
- työvuorolistojen julkaisu
- työntekijöiden toiveiden hallinta
- pääkäyttäjätoiminnot.

SuunnitteluWFM:n kaikki toiminnallisuudet tähtäävät siihen, että organisaatiossa on oikea määrä oikeanlaisia resursseja käytettävissä juuri siellä, missä niitä milloinkin tarvitaan. Työvuorolistan suunnittelu tapahtuu visuaalisesti ja suunnittelunäkymässä huolehditaan siitä, että suunnittelu toteutetaan kaikkien haluttujen raja-arvojen puitteissa. Vaikuttavia raja-arvoja voivat olla henkilöiden osaamiset, työehtosopimuksen määreet, työaikalaki ja henkilöiden osaaminen. Suunnittelijalle annetaan ilmoituksia, jos ollaan suunnittelemassa raja-arvoja rikkovia työvuoroja.

Suunnittelun lopputuloksena syntyy työntekijöille jaettava työvuorolista. Julkaisun jälkeen listaa päivitetään vastaamaan todellisia toteutuneita vuoroja. Perinteisessä suunnittelussa, jossa käytössä ei ole kokonaisvaltaista suunnittelujärjestelmää, listalla tapahtuvat muutokset tehdään käsin kirjaamalla paperilistoille. Ennen palkanmaksua nämä muutokset kirjataan järjestelmiin. Jälkikäteen kirjaamisen ongelmana on virhemahdollisuus. Tämä johtuu yksinkertaisesti siitä, kun henkilö syöttää paljon tietoja, niin mukaan tulee väkisinkin virhesyöttöjä. Nämä virheet menevät palkanmaksuprosessissa helposti aina työntekijän tilille maksetulle palkalle asti ja prosessiin on yleisesti ottaen hyvin vaikea saada pitäviä tarkastuspisteitä. Suunnittelujärjestelmän käyttö mahdollistaa parhaimmillaan hyvin reaaliaikaisten listojen muutokset. Tämä vähentää maksettujen palkkojen virheitä.

### 3.2.2 Palkkatekijöiden tulkinta

Palkanlaskentajärjestelmät ja palkanlaskijat tarvitset palkanlaskennan toteuttamista varten tiedon työntekijöiden tekemistä tunneista sekä työn ajankohdista. Tämän perusteella palkanlaskijan on mahdollista laskea yksityiskohtaisesti työntekijälle maksettavat palkkatekijät ja palkanlisät. Toinen

yleinen käytössä oleva toimintamalli palkkatekijöiden tulkintaan on toteuttaa se työntekijän työnjohdon toimesta. Tällöin palkanlaskijalle toimitetaan suoraan maksettavien palkkatekijöiden määrä. Molemmissa tapauksissa palkkatekijät tulkitaan ihmisen toimesta. Tämä tuottaa kaksi merkittävää ongelmaa.

Ensimmäinen on inhimillisten virheiden mahdollisuus. Koska tulkittavia henkilöitä on yleisesti työnjohtajalla useita kymmeniä, tulkittavia työpäiviä jokaisella työntekijällä perinteisesti kuukaudessa noin 20, niin tulkittua palkkatekijöitä saattaa helposti muodostua useita tuhansia kuukaudessa.

Tällaisessa massassa tapahtuu luonnollisestikin inhimillisiä virheitä. Toinen merkittävä ongelmakohta muodostuu tulkinnan oikeellisuudesta. Koska tulkittavia palkkatekijöitä muodostuu helposti paljon, ei monessakaan yrityksessä tulkintaa voida tehdä yhden henkilön toimesta. Koska tulkintaa tekee useampi henkilö, saattaa tulkitsijoiden välillä olla eroja, sillä palkkatekijöidentulkinta kaikkine variaatioineen ei ole välttämättä yksiselitteinen. Väärin tulkituista palkkatekijöistä muodostuu yritykselle taloudellista haittaa ja pitää pitkään jatkuessaan myös riskin merkittävään imagolliseen tappioon.

Numeronin järjestelmässä hallitaan henkilöiden poissaolot, työvuorot ja niihin tulleet muutokset. Järjestelmän käyttäjän ei tarvitse ottaa kantaa työvuoroista muodostuneisiin palkkatekijöihin, vaan ainoastaan hallita työvuorot ja poissaolot vastaamaan todellista toteumaa. Näiden tietojen perusteella järjestelmä muodostaa palkkatekijät palkanlaskennan pohjaksi. Järjestelmässä tapahtuvalla tulkinnalla saadaan yleisesti ottaen nopeutettua ja suoraviivaistettua palkanlaskennan prosesseja. Toisaalta tällä poistetaan myös tulkinnassa tapahtuvien inhimillisten virheiden riski.

Järjestelmään muodostetaan käyttöönottoprojektin aikana kaikki tarvittavat tulkintasäännöt, joiden perusteella palkkatekijöiden muodostus tapahtuu järjestelmän toimesta. Tulkintasäännöt tehdään aina asiakaskohtaisesti ja tarvittavat työehtosopimukset sekä siihen liittyvät paikalliset sopimukset huomioiden.



### 3.2.3 HenkilöstöWFM

HenkilöstöWFM on Numeronin henkilöstöresurssien suunnittelujärjestelmän työntekijäportaali. Portaaliin kirjautumalla henkilöt voivat tarkastella omia ja työvuoroihinsa liittyviä tietoja. Tämä helpottaa kommunikointia työvuorosuunnittelijoiden ja työntekijöiden välillä. Tällä hetkellä henkilöstöWFM:ssä on kolme päätoimintoa:

- omien tietojen tarkastelu
- omien työvuorojen ja työvuorolistojen tarkastelu
- työvuoro- ja poissaolotoiveiden kirjaaminen ja niiden käsittelytilan tarkastelu

HenkilöstöWFM on liitetty kiinteästi suunnittelijan näkymään, joten työntekijälle näkyvät tiedot ovat aina ajan tasalla suunnittelunäkymän kanssa.

Perinteisessä suunnittelussa työvuorolistat on julkaistu työpaikalla joko henkilökohtaisina työvuorolistoina tai työpaikan yleisenä työvuorolistana. Työntekijät tarkastavat työvuoronsa itsenäisesti näistä listoista. Ongelmatilanteita aiheutuu ympäristöissä, joissa työntekijät liikkuvat useissa eri kohteissa, jolloin työvuorolista ei ole välttämättä aina tavoitettavissa. Samoin työvuorojen muutostenhallinta saattaa olla haasteellista, sillä muutokset tarvitsee tehdä mahdollisesti useampaan esillä olevaan työvuorolistaan. Henkilöstöportaalin kautta henkilöiden omat työvuorolistat ovat aina tavoitettavissa ja tarkasteltavissa. Samoin työvuorolistoihin mahdollisesti tehdyt muutokset ovat aina nähtävissä.

HenkilöstöWFM:n merkitys korostuu, jos asiakkaalla otetaan käyttöön työvuorojen täytön optimointi. Mikäli työvuoroja suunnitellaan manuaalisesti, tarkoittaa se hyvin usein työntekijään sidottuja vakiovuoroja. Optimointi rikkoo tällaisen ajattelun ja vakiovuoroja ei ole. Tämä asettaa haasteen työvuorolistojen julkaisulle. Samoin työntekijöille tulee kasvata tarve tarkastella työvuorolistaansa työpaikan ulkopuolella.

HenkilöstöWFM:n käyttäjinä ovat kaikki asiakasyritysten työntekijät, sillä työntekijöille muodostuu käyttäjätunnus järjestelmään suoraan, kun henkilö muodostuu suunnittelujärjestelmään. Käyttäjäkunta eroaa muista toiminnoista

merkittävästi, sillä henkilöstöWFM:ää käyttävät kaikki yrityksen henkilöt ja suunnittelujärjestelmää vain erittäin rajattu suunnitteluhenkilöstö. Tämä asettaa haasteen myös teknisesti, sillä suunnittelujärjestelmää käytetään pääsääntöisesti työpaikalta, työnantajan työasemalla. Tällöin käytössä oleva työasema on mitä todennäköisimmin hallittu yrityksen IT-politiikan mukaisesti. HenkilöstöWFM:ää sen sijaan käytetään sekä työnantajan työasemilla, että työntekijöiden henkilökohtaisilla laitteilla. Henkilökohtaisten laitteiden laitekanta voi vaihdella rajusti. Tästä johtuen henkilöstöWFM:n tulisi toimia moitteetta mahdollisimman laajalla laitekannalla.

### 3.2.4 Työaikakirjaukset

Työaikakirjauksilla tarkoitetaan työntekijöiden työaikaleimojen hallintaa. Useissa tapauksissa työaikakirjaukset tuodaan ulkopuolisesta järjestelmästä Numeronin järjestelmään työnjohtajan hyväksyttäväksi. Ulkopuolinen järjestelmä on tyypillisesti asiakkaan olemassa olevaan kulunvalvontaan liittyvä leimausjärjestelmä. Ulkoisesta järjestelmästä tiedot tuodaan rajapinnan kautta Numeronin järjestelmään

Mikäli asiakkaan käytössä ei ole kulunvalvontajärjestelmää, voidaan käyttöönottaa Numeronin oma työaikojen leimausjärjestelmä. Tässä järjestelmässä asiakkaan toimipaikkoihin toimitetaan leimauspäätteet, joilla työntekijät leimaavat itsensä töihin ja ulos töistä.

Työaikojen tarkastelua varten järjestelmässä on oma osionsa, jossa työaikojen tarkastaminen onnistuu helposti. Samoin mahdolliset muutokset suunniteltuihin työvuoroihin saadaan tehtyä saman näkymän kautta.

Työntekijöiden työaikaleimausten tuominen rajapinnan kautta työnjohtajan hyväksyntää varten on usein kannattavaa, sillä näin saadaan työvuorojen toteumat muutettua vastaamaan todellisuutta. Työaikaleimausten tuominen Numeronin järjestelmään ei automaattisesti tarkoita sitä, että työvuorot maksettaisiin työntekijöille leimausten mukaisesti, vaan leimausten käsittely tehdään aina asiakaskohtaisesti. Yleisesti ottaen asiakkaat haluavat työnjohtajan käsittelevän leimaukset. Samalla hän ottaa kantaa mahdollisiin maksettaviin työaikoihin.

### 3.2.5 Työvuorojen muodostuksen ja täytön optimointi

Numeronin henkilöstöresurssien suunnittelujärjestelmässä voidaan optimoida käytössä olevia resursseja niin, että käytössä on aina optimaaliset resurssit tarpeeseen nähden. Työvuorojen optimoinnissa on suunnittelijan mahdollista määrittää painotukset optimoinnin toteuttamiseksi. Painotuksena voi olla esimerkiksi mahdollisimman kustannustehokas työvuorosuunnitelma, mahdollisimman hyvin työntekijöiden toiveet huomioiva työvuorosuunnitelma tai mahdollisimman pitkiä vapaaputkia työntekijöille luova työvuorosuunnitelma. Painotus riippuu yrityksen tai organisaation kulloinkin voimassa olevasta tarpeesta. Optimointi mahdollistaa optimaalisempien suunnitelmien lisäksi suunnitteluprosessin tehostamisen ja nopeuttamisen. Tämä luonnollisestikin vapauttaa suunnittelijoiden työaikaa muuhun työhön.

### 3.3 Nykyisen sovelluksen toteutustekniikka

Nykyisellään järjestelmän käyttöliittymä muodostetaan nykyaikaisilla tekniikoilla. Käytössä ovat HTML, JavaScript ja JQuery-kirjasto. Lisäksi käyttöliittymässä on käytössä Telerikin kontrollikirjasto. Server-side, sovelluksen businesslogiikka, objekti- ja tietokantakerrokset on toteutettu C#-kielellä. Tietokantoina voidaan käyttää asiakkaasta riippuen joko MySQL:ää tai Microsoftin SQL-serveriä. Suunnittelujärjestelmän suunnittelunäkymä on toteutettu Silverlight-tekniikalla. Tällä on mahdollistettu selaimella käyttäjäystävällinen suunnittelunäkymä niin visuaalisesti kuin käytettävyyden kannalta. Suunnittelunäkymään on toteutettu työvuorojen hallintaan helpot raahaustoiminnot, luonnollisesti toimivat hiiren oikean näppäimen toiminnot sekä visuaalinen ilme. (Airissalo 2015).

Sovellus on toteutettu Numeronin omana tuotantona ja toteutustekniikoiden vaatimat työkalut ja osaaminen löytyy yrityksestä.

## 4 MOBIILILAITTEET JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

### 4.1 Älypuhelimet

Vaikka älypuhelimien määrittely ei olekaan yksiselitteinen, siihen liitetään tyypillisesti graafinen käyttöliittymä, monipuolinen mukautettava sovellusvalikoima ja internetyhteys. Älypuhelimien käyttöjärjestelmä on yleensä siinä määrin avoin, että kolmansien osapuolten on mahdollista tuottaa siihen uusia sovelluksia. (Wikipedia 2015f).

Yleisin käyttöjärjestelmä tällä hetkellä älypuhelimissa on Linux-pohjainen Android. Linux-pohjaiset järjestelmät eivät edellytä valmistajilta lisensointimaksuja, mutta ne vastaavat itse sen mukauttamisesta matkapuhelinkäyttöön. Kämmentietokonetyyppiset laitteet perustuivat aikaisemmin usein Windows Mobile -käyttöjärjestelmään. Vuodesta 2010 alkaen sen korvasi markkinoilla uudempi Windows Phone -käyttöjärjestelmä. Merkittäväksi matkapuhelinvalmistajaksi nousseen Applen iPhone käyttää muutamiiin Mac OS X -käyttöjärjestelmän komponentteihin perustuvaa iOS-käyttöjärjestelmää. Muita jo lähes marginaaliin jääneitä älypuhelimien käyttöjärjestelmiä ovat BlackBerry, Symbian ja Palm OS. (Wikipedia 2015f).

Tutkimuslaitos Gartnerin mukaan vuoden 2014 syyskuussa Android -käyttöjärjestelmällä varustettuja älypuhelimia oli 83,1 % kaikista älypuhelimista sekä 54,9 % kaikista puhelimista. Applen iOS käyttöjärjestelmää käytti 12,7% älypuhelimista ja 8,4 % kaikista puhelimista. Windows Phonen osuus älypuhelimista oli 3,0 % ja 2,0 % kaikista puhelimista. Kokonaisuudessaan syyskuussa 2014 älypuhelimien osuus kaikista puhelimista oli 66,0 %. Käyttäjät ovat ottaneet älypuhelimet käyttöönsä innokkaasti, sillä Gartnerin tutkimuksen mukaan vuonna 2010 älypuhelimien osuus kaikista puhelimista oli 18,7 % (Wikipedia 2015d).

### 4.2 Mobiilisovellukset

Mobiilisovelluksella tarkoitetaan mobiililaitteessa käytettävää sovellusta. Tyypillisesti sovellus jaellaan käyttäjälle mobiililaitteen käyttöjärjestelmän

sovelluskaupan kautta. Sovelluksia voidaan jaella myös muita kanavia pitkin. Sovellukset voivat olla hankintatilanteessa maksullisia tai ilmaisia. Samoin sovelluksen käyttöön voi liittyä maksullisia toimintoja. Mobiilisovelluksia käytetään hyvin moneen tarkoitukseen. Tämä johtunee siitä, että sovelluksia on erittäin paljon tarjolla ja käyttäjät ovat ottaneet mobiilisovellukset hyvin käyttöönsä. Tutkimusyhtiö Gartnerin mukaan vuonna 2013 mobiilisovelluksia ladattiin yhteensä 102 miljardia kappaletta. (Wikipedia 2015c).

#### 4.3 Sovelluskaupat

Sovelluskaupalla tarkoitetaan sähköisten mobiilisovellusten jakeluun tarkoitettua alustaa. Sovelluskaupassa käyttäjä voi hakea ja selata tarjolla olevia sovelluksia sekä saada tietoa sovelluksista. Tyypillisesti sovelluskaupassa käyttäjien on mahdollista arvioida ja kommentoida sovellusta. Käyttäjien arviot saattavat vaikuttaa olennaisesti sovelluksen hankintaan. Sovelluskaupan sovellukset voivat olla joko maksullisia tai ilmaisia. Sovelluksen maksullisuus riippuu sovelluksen julkaisijasta. (Wikipedia 2015a).

Käyttäjälle sovelluksen hankkiminen sovelluskaupasta on vaivatonta. Ostoprosessin jälkeen sovellus latautuu käyttäjän laitteelle ja asettuu ilman erillisiä käyttäjän toimenpiteitä. Sovelluskauppa huolehtii myös hankitun sovelluksen päivittämisestä käyttäjän laitteelle. (Wikipedia 2015a).

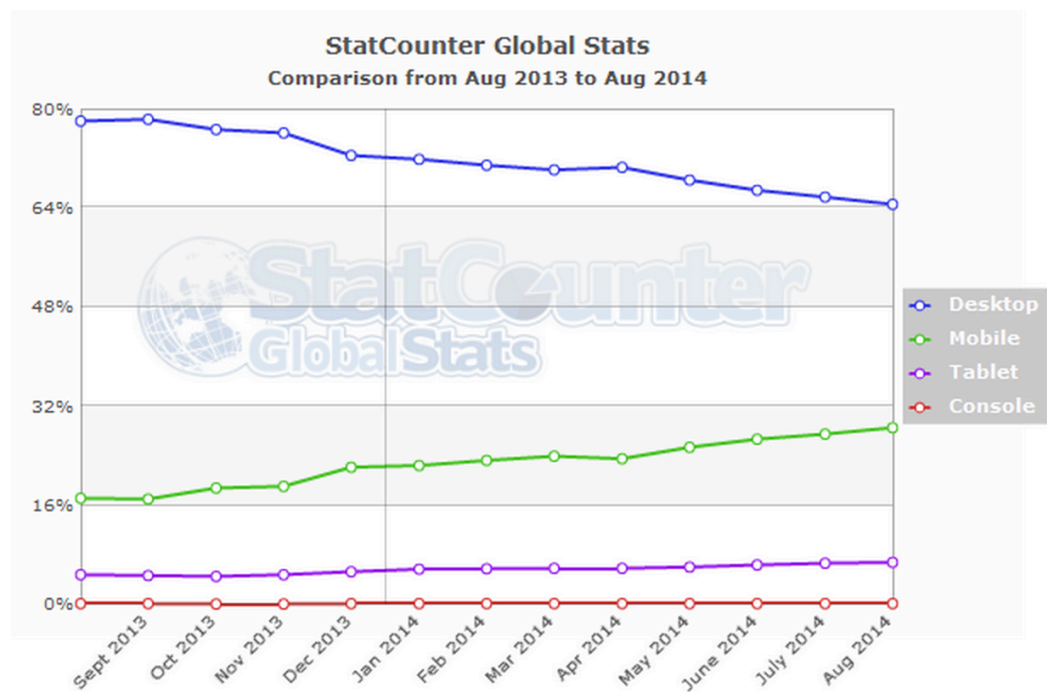
Jos eri sovelluskauppoja vertaillaan ladattavissa olevien sovellusten perusteella, on kaksi sovelluskauppaa ylitse muiden. Heinäkuussa 2014 Google Playssä oli ladattavissa 1 300 000 sovellusta ja Applen AppStoressa 1 200 000 sovellusta. Kolmanneksi eniten sovelluksia tarjoavassa Windows Phone Storessa sovelluksia on ladattavana 300 000, joten ero kahteen suurimpaan on merkittävä. (Statista 2015a).

Jokainen näistä sovelluskaupoista tarjoaa sovelluksia hankittavaksi ainoastaan oman käyttöjärjestelmänsä laitteisiinsa. Jos sovelluksia halutaan jaella sovelluskaupan kautta, tarvitsee sovellus laittaa jaeltavaksi erikseen jokaisen käyttöjärjestelmän sovelluskauppaan.

## 5 TOTEUTUSTEKNIIKAT

Mobiililaitteille optimoituja palveluiden tarve tulee muodostua mobiililaitteiden lisääntyvässä käytössä. Tämä näkyy muun muassa kun internetsivuilla vierailevia laitteita. StatCounter -palvelu analysoi web-liikennettä palvelimilla vierailevien laitteiden kautta. Palvelun tiedot perustuvat yli kolmen miljoonan globaalien verkkosivuston mittauksiin. Sivustot jakautuvat maantieteellisesti laajalle alueelle. (StatCounter 2015b).

StatCounterin tilastoinnin mukaan vuoden 2013 syyskuussa työasemien osuus verkkosivujen vierailusta oli lähes 80 %. Elokuussa 2014 älypuhelimet vastasivat internet-liikenteestä 28,5 % ja tabletit 6,8 %. Perinteiset työasemien selaimet kattoivat verkkosivujen vierailuista 64,6 %. Tilastosta on havaittavissa meneillään oleva trendi. Verkkosivustojen käyttäminen perinteisillä työasemilla suhteellisesti vähenee ja vastaavasti sivustojen käyttäminen älypuhelimilla ja tableteilla lisääntyy. Tosin tablettien osuus kasvaa heikommin kuin puhelinten osuus. (StatCounter 2015a)



KUVIO 1. Internet-sivujen käyttö eri laitetyppeillä (StatCounter 2015a)

Internetin käyttötavan kehitys on jatkumassa vastaavalla tavalla, sillä tutkimuslaitos Gartnerin 2014 vuoden joulukuun arvion mukaan vuonna 2018 yli 50 prosenttia käyttäjistä käyttää älypuhelinta tai tablettia ensisijaisena välineenä verkkopalveluiden käyttämiseen (Gartner 2014).

Internetin käytön siirtyminen mobiililaitteille tarkoittaa sitä, että mobiililaitteiden käyttö on otettava suunnittelussa huomioon jatkossa entistä tarkemmin, oltiin sitten tekemässä selaimella käytettävää palvelua tai mobiilisovellusta.

Verkkosivustojen ja verkkopalveluiden suunnitteluun onkin tästä syystä vakiintumassa termi Mobile first. Termillä tarkoitetaan sivuston suunnittelua siten, että suunnittelun lähtökohdaksi otettaankin mobiilisivusto ja varmistetaan mobiilisivuston toiminta suunnittelun kaikissa vaiheissa. Mobile first -ajattelun vastakohtana voidaan pitää perinteistä Desktop first -mallia, jossa suunnittelun lähtökohdaksi otetaan tavallisen työaseman selaimen käytettävyyden varmistaminen. (Jain 2015)

Richa Jain (2015) listaa kirjoituksessaan syitä, miksi desktop first -ajattelu on vanhentunut:

- Internetin käyttäjät siirtyvät mobiililaitteisiin.
- Työasemaa käytetään palvelun tuottamiseen. Mobiililaitetta palvelun käyttämiseen.
- Mobiililaitteet ja selaimet ovat kehittyneet.
- Webin olemus on käyttäjäkokemus, ei design.

Käyttäjät todella ovat tilastojen perusteella siirtymässä mobiililaitteisiin. Muutos on tapahtunut nopeasti viimeisen muutaman vuoden aikana. Tämä vaikuttaa myös listan toiseen ja kolmanteen kohtaan. Koska mobiililaitte on helposti tavoitettavissa ja nopeasti käytettävissä ja mobiililaitteiden kehittyneet näytöt ja selaimet tarjoavat riittävät palvelut käyttäjälle, ei käyttäjä näe enää tarpeelliseksi työaseman käyttämistä. Työasema siirtyykin siten enemmän palvelun tuottamisen välineeksi.

Joshua Johnson (2013) nostaa kirjoituksessaan validin argumentin käyttäjien siirtymisestä mobiililaitteisiin pohtiessaan mobile firstin hyviä ja huonoja puolia. Käyttäjän on helppo siirtyä perinteisestä työasemasta mobiililaitteeseen, sillä

mobiililaitteiden hinnat ovat laskeneet alle työasemien hintojen tarjoten samalla kuluttajalle kaikki samat perustoiminnot sähköposteista internetiin. Toisaalta hän muistuttaa myös, että jos vuoden 2013 keväällä mobiilikäyttäjiä oli 25 %, niin perinteisiä työasemien selainkäyttäjiä oli 75 %. Tämän takia työasemakäyttäjiä ei voida unohtaa vielä useisiin vuosiin (Johnson 2013).

Mobiilikäyttäjät ovat kuitenkin tulleet jäädäkseen ja lisääntyvät huimaa vauhtia. Tämän takia verkkopalvelu toteutetaan tänä päivänä responsiivisesti, jonka tarkoituksena on palvella kaikkia käyttäjiä hyvällä käyttökokemuksella käyttäjän päätelaitteesta riippumatta.

Internetin mobiilikäytön lisääntymisen on havainnut myös Carl Vuorinen (2015), joka kirjoittaa mobiilien verkkopalveluiden toteutuksesta. Hän näkeekin mobiilipalvelun helpoimman lähestymistavan responsiivisessa verkkosivussa. Responsiivisessa verkkosivussa verkkosivun ulkoasu saadaan mukautumaan erikokoisiin näyttöihin, myös mobiililaitteisiin. Uusien verkkopalveluiden suunnittelussa responsiivisuus on Vuorisen mukaan enemmän sääntö kuin poikkeus.

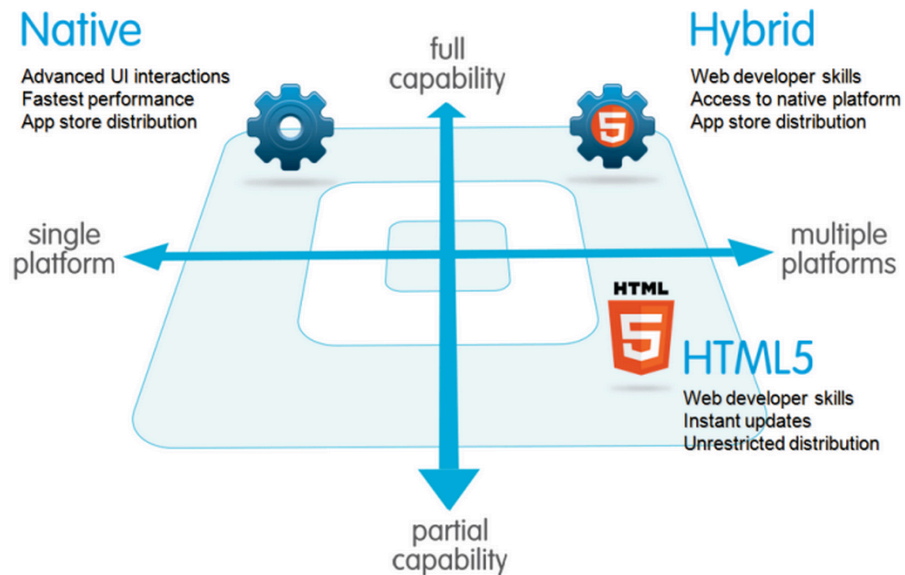
Carl Vuorinen pohtii kirjoituksessaan tilannetta, jossa responsiivinen toteutus ei riitäkään toimintojen, tiedon määrän tai käyttökokemuksen perustuen. Tällöin tulee harkita muita toteutusvaihtoehtoja. Vuorinen kiteyttää blogissaan tämänhetkiset vaihtoehdot mobiilisovellusten tai mobiililaitteelle tarkoitettun palvelun toteutukselle. (Vuorinen 2015).

Responsiivisen verkkosivun lisäksi mobiilisovelluksen vaihtoehtoiksi Vuorinen listaa kirjoituksessaan seuraavat vaihtoehdot:

- natiivi mobiilisovellus
- HTML5 Web-sovellus
- hybridi mobiilisovellus.

Korf ja Oksman (2015) kuvaavat sovellustyyppien eroavaisuuksia seuraavalla kuviolla 2





KUVIO 2. Mobiilisovellusten tekniikoiden ominaisuudet (Korf & Oksman 2015)

Usein ajatellaan, että mobiilikäytössä sisällön määrää on supistettava. Tämä on teknisesti melko helppoa: kapeaa näyttöä varten tehdyssä tyyliohjeessa voidaan kokonaan poistaa joitakin elementtejä esityksestä (display:none).

Yleensä on kuitenkin parempi lähteä siitä, että erityyppisillä laitteilla tarjotaan sama sisältö, mutta eri muodossa. Jos sisällön muotoilu yksipalstaiseksi ei ole riittävä keino, voidaan osa sisällöstä asettaa alkuilanteessa näkymättömäksi. Työasemakäyttöisellä selaimella käytettäviin verkkosivustoihin verrattessa tämä vastaa sisällön siirtämistä linkin taakse. HTML5-sovelluksessa käytetään linkin sijasta painiketta, joka tuo sisällön näkyviin siirtymättä uudelle sivulle. (Lehdonvirta & Korpela 2013, 109).

## 5.1 Responsiivinen verkkosivu

Nykyaikaisessa verkkopalvelun tai web-sivun suunnittelussa tulee ottaa huomioon sivun mobiilikäyttö. Kuten muun muassa Vuorinen blogissaan toteaa, niin internetin mobiilikäytön on lisääntynyt jatkuvasti (Vuorinen 2015). Aikaisemmin mobiililaitteita varten toteutettiin erillinen mobiilisivusto, mutta nykyaikaisessa suunnittelussa käytetään sivun responsiivisuutta, varsinkin jos suunnittelu aloitetaan alusta.

Lehdonvirta ja Korpela määrittelevät responsiivisen suunnittelun tarkoittavan ensisijaisesti sitä, että sisällön rakenne ja asettelu suunnitellaan niin, että se sopii hyvin kullekin laitteelle ja sen normaalille käyttötavalle. Keskeisintä on tällöin laitteen näytön koko. Käytännön tasolla käyttäjälle tilanne näkyy siten, että sivu skaalautuu joko mobiililaitteen näytön koon mukaan tai tietokoneen selaimen ikkunan koon mukaan. Tällä toteutustavalla erillistä mobiilisivua ei tarvitse toteuttaa, vaan sama sivu toimii kaikilla laitteilla. Ainoastaan sivuston asettelua ja esitettävää tietoa muokataan käyttäjän laitteen näytön koon mukaan. (Lehdonvirta & Korpela 2013, 103).

Responsiivisten sivujen kehityksen suurimpia ongelmia on ollut Lehdonvirran ja Korpelan mukaan selainten erojen huomioon ottaminen. Sellaiset ongelmat pitää edelleen ottaa huomioon jos sivusto halutaan toimivan eri selainmoottoreissa. Sopivien tekniikoiden käyttö on tässä avainasemassa, koska niillä voidaan häivyttää eroja käyttämällä valmista koodia, joka on toteutettu selainriippumattomasti. Tämä on esimerkiksi jQuery:n käytön tärkein syy; koodaamisen helppous ja koodin lyhyys tulevat vasta seuraavina. (Lehdonvirta & Korpela 2013, 101).

## 5.2 Natiivi mobiilisovellus

Natiivi sovellus on ohjelmisto, joka on kehitetty nimenomaisesti tietylle alustalle tai laitteelle. Sen etu on kyseisen alustan tai laitteen kaikkien ominaisuuksien täysi hyödyntäminen ja optimointi. Natiivi mobiilisovellus on ladattavissa sovelluskaupoista. (Ristola 2014).

Natiivien sovellusten kehitys tehdään aina alustan mukaisella kielellä ja kehitystyökaluilla. Natiivit sovellukset Androidille kirjoitetaan Java-kielellä käyttäen esimerkiksi Eclipse- tai Android Studio -kehitysympäristöä. Applen iOS -sovellukset taas kirjoitetaan Objective-C -kielellä käyttäen Xcode -kehitysympäristöä. Windows Phone -sovellukset kirjoitetaan Visual Studio -kehitysympäristössä. Kehitysympäristöt tarjoavat monipuoliset työkalut sovelluskehitykseen, mutta sovellusten kehittäminen näillä onnistuu vain yhdelle käyttöjärjestelmälle. Ohjelmointikielten ja kehitysympäristöjen

yhteensopimattomuuden takia natiivien sovellusten sovelluskehittäjiltä vaaditaan paljon järjestelmäkohtaista osaamista. (Korf & Oksman 2015).

Natiiveilla sovelluksilla saadaan käyttöön kaikki sovellusten käytössä olevat laiterajapinnat. Muilla tavoilla sovelluksia tuotettaessa kaikkia laiterajapintoja ei ole käytettävissä. Samoin natiivien sovellusten etuna nähdään sovellusten parempi suorituskkyky, varsinkin jos kyseessä on paljon suorituskkykyä vaativa sovellus. Tällaisia sovelluksia ovat esimerkiksi grafiikkaa käyttävät mobiilisovellukset kuten mobiililaitteiden pelit. Natiivisovellusten käyttäjäkokemus saadaan helposti yhtenäiseksi käyttöjärjestelmän kanssa. Lisäksi sovellusten päivitysten jakelulle ei ole tarvetta rakentaa toiminnallisuuksia, sillä päivitykset jaellaan käyttöjärjestelmän sovelluskaupan kautta (Korf & Oksman 2015).

Korf ja Oksman tiivistävätkin natiivien sovellusten edut kuuteen kohtaan. Mikäli näitä ominaisuuksia tarvitaan, on natiivisovellus paras ratkaisu.

- kosketusnäytön monipistetunnistus
- tehokas grafiikkarajapinta
- sujuva animointi
- laiteominaisuudet kuten kamera, osoitekirja ja salattu datan varastointi
- helppo käyttäjäkokemus perustuen käyttöjärjestelmän luontaisiin ominaisuuksiin
- kattava dokumentaatio.

(Korf & Oksman 2015)

Web-selaimen toiminnallisuus on mobiilikäyttöjärjestelmissä komponentisoitu, mikä tarkoittaa käytännössä sitä, että kehittäjät voivat halutessaan upottaa sisäänrakennetun selaimen osaksi omia sovelluksiaan. Näin esimerkiksi HTML-tietosisällön esittämien onnistuu suoraan sovelluksessa ilman, että on erikseen käynnistettävä puhelimen selain. (Järvinen 2012, 62).

### 5.2.1 Android

Android on tällä hetkellä älypuhelisten yleisin käyttöjärjestelmä. Sen kehityksen voidaan katsoa alkaneen elokuussa 2005, jolloin Google osti Android Inc -nimisen yrityksen. Vuonna 2007 joukko matkapuhelinalan yrityksiä perusti Open Handset Alliancen OHA:n. Yksi perustajajäsenistä oli Google. Järjestön tavoitteena oli luoda kuluttajien tarpeisiin vastaavia avoimia standardeja, joista ensimmäinen konkreettinen tulos oli Android-käyttöjärjestelmä. (Harju 2013, 10-11).

Suurin osa Android-sovelluksista on kirjoitettu Javalla. Android ei tule Javan byte-koodia, vaan Java-luokat täytyy esikäntää Dalvik executables (.dex) -tiedostoiksi suorittamista varten. Java-kielen lisäksi Androidille on tarjolla myös Native Development Kit, jonka avulla Androidille voidaan toteuttaa sovelluksia myös muun muassa C-kieltä käyttäen. (Harju 2013, 12).

Sovelluskehitys Androidille ei sisällä maksuja eikä hyväksymisprosesseja. Ainoa maksu, joka tarvitsee maksaa saadakseen sovelluksensa julkaistua Google Play -kaupassa on 25 dollarin rekisteröitymismaksu. Hyväksymisprosessien puuttuminen on toisaalta myös haitta, sillä Play-kaupan sovellustarjonta on käyttöliittymiltään ja toiminnoiltaan erittäin kirjavaa. Loppukäyttäjän tulee kiinnittää erityistä huomiota sovellusten pyytämiin käyttöoikeuksiin sovelluksen asentamisvaiheessa, jotta välttyään tietoturvaongelmilta. (Harju 2013, 15).

Android sisältää API:n Google Mapsiin, Google geokoodaukseen ja paikkatietojen hyödyntämiseen. Näiden avulla on mahdollista toteuttaa monipuolisia karttaa ja käyttäjän sijainti hyödyntäviä sovelluksia. Androidissa omien taustapalveluja käyttävien sovellusten kehittäminen on mahdollista. Tällöin sovellus tai sen osa jää toimimaan taustalle, vaikka varsinainen näkymän sisältävä interaktiivinen sovellus suljettaisiinkin. Taustalla toimiva sovelluksen osa voi esimerkiksi tarkkailla haluttua asiaa ja antaa ilmoituksia sen tilan muutoksista. (Harju 2013, 16).

Android sisältää vakiona SQLite-tietokannan sekä täydet käyttöoikeuden muun muassa seuraaviin käyttöjärjestelmän ominaisuuksiin: WiFi, GSM/EDGE/3G/4G, GPS, kamera, mikrofoni, kiihtyvyysanturi, kompassi, Bluetooth. (Harju 2013, 16).

Android kehitysympäristö (IDE, Integrates Development Enviroment) vaatii tietokoneelta normaalia Java-ohjelmistokehitystä enemmän suorituskykyä ja muistia, sillä sovelluskehityksessä käytetään virtuaalisia Android-laitteita. Ensimmäinen kunnollinen kehitysympäristö Androidille on rakennettu Eclipse IDE. Nykyisin kehitykseen löytyy myös muita IDE-ympäristöjä, kuten NetBeans sekä Googlen IntelliJ IDEA:lle julkaisema Android Development Studio.

Tiedon pysyvällä varastoinnilla tarkoitetaan tiedon säilyttämistä sovelluksen eri käyttökertojen välillä. Androidissa tähän on tarjolla seuraavat vaihtoehdot: asetustiedostot, laitteen sisäinen muisti, laitteesta irrotettava muistikortti, SQLite-tietokanta sekä erilaiset web-palvelimet ja -palvelut (Harju 2013, 151).

### 5.2.2 WindowsPhone

Windows Phone -sovellusten kehitys tapahtuu .NET-pohjaisilla Silverlight- ja XNA-tekniikoilla (Järvinen 2012, 12.)

Microsoft tarjoaa kehittäjille maksuttomat välineet puhelinsovellusten kirjoittamiseen. Päävälineitä on kaksi: Visual Studio sekä Express Blens. Visual Studio on perinteinen IDE-pohjainen kehitysympäristö, johon kuuluvat koodieditori, visuaalinen suunnittelutila käyttöliittymille sekä virheenjäljitin (debugger). Nykyisin ohjelmistojen kehittäminen ei ole enää pelkkää koodin kirjoittamista, vaan on entistä tärkeämpää kiinnittää huomiota käyttöliittymän ulkoasuun. Ulkoasu on osa käyttäjän kokemusta (user experience, UX), josta parhaimmillaan kehittyy jopa elämys. Tällaisten elämyksellisten käyttökokemusten suunnitteluun ja toteuttamiseen perinteinen Visual Studio-kehitin ei ole enää parhaimmillaan. Käyttökokemuksen suunnittelutyökalujen puutetta paikkaamaan Microsoft on kehittänyt Expression Blend -nimisen tuotteen. Blendillä suunnitellaan nimenomaan Silverlight-sovellusten graafisia ulkoasuja, toiminnallisuuksia sekä esimerkiksi animaatioita (Järvinen 2012, 13). Windows Phone -kehitystä varten tarjolla on ilmainen Visual Studio Express kehitysympäristö (Visual Studio 2015).

Windows Phone -kehityksessä ehdottomasti tärkein osatekniikka on nimeltään Silverlight. Microsoft kehitti Silverlightin alun perin WPF-tekniikan (Windows

Presentation Foundation) kevyeksi web-versioksi. Sellaisena se toimii tänäkin päivänä, ja monista muista .NET-tekniikoista poiketen Silverlight-sovellukset toimivat PC-Windowsin lisäksi myös Mac-koneissa. Koska Silverlight suunniteltiin alun perin siirrettäväksi ja pienikokoiseksi, se oli siirrettävissä myös Windows Phone -ympäristöön ARM-suoritinarkkitehtuuriin. Silverlight-tekniikka on lähtökohdiltaan graafinen käyttöliittymäkirjasto, joka perustuu tapahtumapohjaisuuteen (events, kuten vanhempi Windows Forms -tekniikkakin. Käyttöliittymä koodataan XML-pohjaisella XAML-kielellä (Extendible Application Markup Language), mutta onneksi myös graafisia suunnitteluvälineitä on tarjolla. Perinteisempiin graafisiin käyttöliittymäkirjastoihin tottuneita kehittäjille on tarjolla myös tuttuja, jo 90-luvulla käytössä olleita komponentteja. Näitä ovat esimerkiksi painikkeet (button), tekstikentät (textbox), valintalistat (listbox). Uutta ajattelua kuitenkin edustaa se, että vaikkapa perinteisen suorakaiteen muotoisen painonapin voi suunnitella minkä muotoiseksi tahansa (Järvinen 2012, 19).

Avoimen lähdekoodin ratkaisuihin, kuten Androidissa, on se hyvä puoli, ettei lisenssimaksuja ole. Microsoftin ohjelmistot ovat kuitenkin lähes poikkeuksetta kaupallisia, joten Windowsin lisensointiasiat tulee ottaa huomioon. Microsoftin ohjelmistoilla on, maksuttomia poikkeuksia lukuun ottamatta, aina jokin lisenssihintaa. Lisensoinnilla tarkoitetaan lyhyesti oikeutta käyttää tiettyä ohjelmistoa erikseen ilmoitettavien ehtojen mukaan. Kun ostaa ohjelmiston, ei siis osta oikeutta ohjelmiston lähdekoodiin tai edelleen kehittämiseen, vaan oikeuden käyttää ohjelmistoa – eli lisenssin (Järvinen 2012, 40).

Vaikka mobiiliyhteyden muodostaminen Suomessa onnistuukin hyvin suurella todennäköisyydellä paikasta riippumatta, ei kaikkea mobiilisovellusten tarvitsemaa tietoa voi, eikä kannatakaan hakea verkosta. Niinpä on tärkeää, että sovellukset kykenevät tallentamaan tietoa puhelimeen myös paikallisesti. Näin mahdollistetaan myös sovellusten käyttö ilman aktiivista verkkoyhteyttä. Windows Phonen alkuperäinen tiedon tallennusratkaisu oli eristetty tallennus, Isolated storage. Tämä tarkoitti alkeellisen tason tiedostopohjaista tallennusjärjestelmää, jossa vastuu tiedostojen luonnista ja tallentamisesta sekä tiedostojen sisäisestä muodosta oli kokonaan sovelluksilla. Vaikka ratkaisu toimi hyvin pieniin tarpeisiin, se ei juuri auttanut esimerkiksi yrityssovellusten

kehittäjiä, jotka olivat tottuneet SQL-tietokantojen suorituskyykyyn ja monipuolisuuteen. Mango -käyttöjärjestelmäversion myötä Windows Phone -puhelimiin saatiin viimein kevyeen käyttöön soveltuva SQL-tietokanta, jonka tietoja voidaan hakea C#- ja Visual Basic -kielistä tutuilla LINQ-lauseilla. Paikallisen SQL-tietokannan lisäksi Windows Phone -sovellukset voivat tallentaa tietojiaan eristettyyn, sovelluskohtaiseen tallennuspaikkaan (isolated storage). Tämä on hyödyllistä, kun tallennettavaa tietoa on vähän tai se on rakenteeltaan yksinkertaista. (Järvinen 2012, 100).

### 5.2.3 iOS

Applen älylaitteissa käytetään käyttöjärjestelmänä Applen omaa iOS-käyttöjärjestelmää. Käyttöjärjestelmän ensimmäinen versio julkaistiin vuoden 2007 kesäkuussa. Ensimmäisen kerran kaupallinen versio käyttöjärjestelmästä esiteltiin ensimmäisen sukupolven iPhoneen mukana. Tuolloin käyttöjärjestelmästä oli käytössä versio 3.1.3. Maaliskuussa 2015 käyttöjärjestelmästä julkaistiin versio 8.2 (Wikipedia 2015b).

iOS sovellusten kehittämiseen vaaditaan seuraavat työkalut:

- Mac-tietokone, jossa on käyttöjärjestelmänä OS X 10.9.4 tai uudempi
- Xcode
- iOS SDK.

Xcode on Applen oma kehitysympäristö (IDE). Kehitysympäristö pitää sisällään koodieditorin, graafisen käyttöliittymäeditorin ja muita ominaisuuksia. iOS SDK pitää sisällään työkalut iOS-sovellusten kehittämiseen. (Apple 2015h).

Xcode kehitysympäristössä sovellukset kirjoitetaan Objective-C kielellä. Kieli on jalostettu C-kielestä ja tarjoaa nykyaikaisen oliomallin sovelluksille. (Apple 2015a). Perussyntaksi kielessä on vastaava kuin monessa muussakin kielessä, mutta tehokasta käyttöä varten kehittäjältä vaaditaan kuitenkin perehtymistä Objective-C -kieleen.

API-laiterajapinta iOS-laitteissa tunnetaan nimellä Cocoa Touch. Tämä tarjoaa kehittäjille mahdollisuudet hyödyntää sovelluksissa laitteen audio- ja

videotoimintoja, grafiikka ja animaatiotoimintoja, verkko- ja internet-toimintoja sekä yhteystietoja, paikkatietoja, karttaa. Tämän lisäksi rajapinnan kautta käytettäväksi tulee datan tallentamiseen tarkoitettut palvelut. (Apple 2015c).

Xcodella kirjoitetut sovellukset toteuttavat täysin MVC-arkkitehtuuria (Model-View-Controller eli malli-näkymä-käsittelijä). Ilman MVC-arkkitehtuurin toteuttamista iOS-sovellusta ei ole mahdollista toteuttaa. Arkkitehtuurissa malli huolehtii järjestelmän tiedon tallentamisesta, ylläpidosta ja käsittelystä. Näkymä huolehtii käyttöliittymän ulkoasusta. Käsittelijä vastaanottaa käyttäjältä tuleva käskyt. (Rocheleau 2015) .

Datan hallintaan iOS tarjoaa MVC-arkkitehtuurin kautta vaihtoehtoisiksi SQLite, XML-tiedostot, tiedon tallentaminen sovellusten välillä, Safari-selainen, HTML5 Client-side tietovaraston sekä web-palvelut. (Apple 2015b) .

Valmiit sovellukset julkaistaan Applen App Storessa. Julkaisuun vaaditaan rekisteröityminen Applen sovelluskehittäjille tarkoitettuun ohjelmaan. Apple perii ohjelmaan kuulumisesta 99 \$/vuodessa (Apple 2015c). Tämän maksettuaan kehittäjä voi julkaista sovelluksia AppStoressa. Kehittäjä saa itse määrittää sovelluksen hinnan. Sovellus voidaan julkaista myös kehittäjän niin halutessaan ilmaiseksi. Ilmaisen sovelluksen julkaisusta ei muodostu kustannuksia. Sen sijaan, jos sovelluksesta peritään loppukäyttäjältä maksu, niin sovelluksista julkaisija saa 70 % osuuden ja Apple 30 % osuuden. Sama tuottojenjako koskee sovelluksien sisäisiä ostoja esimerkiksi sovelluksen maksullisten lisätoimintojen sekä mahdollisten sovelluksen mainostuottojen osalta. Sovelluksen julkaisijalle sovelluskauppojen toimintamalli maksullisten sovellusten osalta on vaivaton ja riskitön, sillä Apple hoitaa sovellusten maksuliikenteen tilittää julkaisijan osuuden tuotoista kuukausittain julkaisijalle. (Apple 2015e).

Applen Apps Storessa kaikki julkaistavat sovellukset kiertävät Applen hyväksyntäprosessin kautta. Apple on luonut kehittäjille ohjeistuksen, joita julkaistavien sovellusten tulee noudattaa. Ohjeistus on yksityiskohtainen, mutta yleisellä tasolla sovellus ei saa olla loukkaava, sen täytyy olla laadullisesti hyvätasoinen sekä sen täytyy tuoda käyttäjälle lisäarvoa. Julkaistavat sovellukset tarkastetaan Applen toimesta ennen sovelluskaupan julkaisua. Tällä



toimintamallilla Apple haluaa varmistaa kaupassa julkaistavien sovelluksen laadun ja tarjota kehittäjille sekä käyttäjille korkealaatuisia sovelluksia. (Apple 2015b) Hyväksyntäsäännöt saattavat aiheuttaa ongelmia sovelluksille, joissa web-sovellus kääritään natiiviksi iOS-sovellukseksi ja eivät siten käytä laitteen palveluita. Tämä on yksi yleisimpiä hylkäämisen perusteita. Sovelluksen pitää käyttää riittävästi API-rajapintoja päästäkseen sovelluskauppaan. (Apple 2015e).

### 5.3 HTML5-sovellus

HTML5-sovelluksella tarkoitetaan sovellusta, joka on tarkoitettu toimimaan selainmoottorin perustalla ja käyttää webistä tuttuja avoimia tekniikoita, kuten HTML:ää, CSS:ää ja JavaScriptiä. Usein käytetään hyväksi näiden tekniikoiden piirteitä, mutta HTML5-sovelluksen käsite ei ole sidoksissa mihinkään tekniikan erityiseen versioon.

Ohjelmoinnin kannalta HTML5-sovellukset toteutetaan JavaScript-kielellä. Tämä johtuu siitä, että JavaScript on ainoa ohjelmointikieli, jota selaimet yleisesti osaavat tulkita ja suorittaa. (Lehdonvirta & Korpela 2013, 12.)

HTML5-sovelluksessa on vain yksi, sisällöltään muuttuva HTML-dokumentti, eli se on ”yksisivuinen sovellus”. Sovellus voi olla yhteydessä johonkin palvelimessa toimivaan taustajärjestelmään. Tällöin yhteydessä käytetään yleensä Ajaxia niin, että palvelimen vastaus ei aiheuta siirtymistä toiselle sivulle, vaan ainoastaan sivun jonkin osan päivittämisen. (Lehdonvirta & Korpela 2013, 13).

Sovelluksen sisäiset toiminnot voivat piilottaa sisältöä ja tuoda sitä näkyviin, sekä hakea uutta sisältöä palvelimesta. Lisäksi sovellus sisältää omat ohjaustoimintonsa sen sijaan, että käytettäisiin selaimen navigointi-, säätö- ja muita toimintoja. (Lehdonvirta & Korpela 2013, 35).

HTML5-sovelluksen käsitteeseen ei sisälly vaatimusta, että se toimii täysin paikallisesti käyttäjän laitteessa. Yleensä kuitenkin tavoitellaan paikallista toimivuutta niin pitkälle, kuin se on järkevästi mahdollista. Tavoitteena on, että HTML5-sovellus voidaan asentaa käyttäjän laitteeseen niin, että se käynnistyy paikallisesti ja rupeaa käyttämään verkkoyhteyttä vasta, kun se on toiminnan kannalta tarpeen. (Lehdonvirta & Korpela 2013, 14).

HTML5-sovellusten luonteeseen kuuluu, että niihin ei liity sellaista tilattomuuden ongelmaa kuin verkkosivustoihin. Verkkosivuillahan ongelmana on, että tieto käyttäjän tai sivun oman koodin tekemistä asioista ei normaalisti säily kun siirrytään toiselle sivulle. HTML5-sovelluksessa sen sijaan valinnat ja tiedot säilyvät automaattisesti, koska mitään sivunvaihtoa ei tapahdu. Tämän takia voidaan usein varsin helposti tehdä käyttäjälle mahdolliseksi muuttaa sovelluksen ulkoasua ja toimintojen yksityiskohtia. Esteenä ovat lähinnä verkkosivujen teosta peräisin olevat ajatusmallit ja käsitykset. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu tietojen tallentaminen silloin, kun niiden halutaan säilyvän suorituskerrasta toiseen. (Lehdonvirta & Korpela 2013, 62).

HTML5-kielen tarjoama mahdollisuus on HTML5-muisti eli web-muisti, joka on tavallaan evästeiden paljon kehittyneempi vastine. Teknisesti kyse on localStorage-nimisestä optiosta, jonka käyttö on JavaScriptissä helppoa: sitä käytetään kuten mitä tahansa oliota ja siihen voidaan lisätä ominaisuuksia, mutta tavallisesta oliota poiketen se on pysyvästi olemassa käyttäjän laitteessa. Tosin käyttäjä voi tahallaan tai vahingossa poistaa sen tyhjentäessään selailuhistoriaa ja lisäksi yksityisen selauksen tila käyttää eri localStorageea kuin tavallinen tila.

HTML5-muistin yksi rajoitus on, että IE tukee sitä vasta versiosta IE8 alkaen. Jos vanhemmat versiot vielä on tarpeen ottaa huomioon, voidaan käyttää Microsoftin omaa vastaavaa vanhaa tekniikkaa userData-muistia.

Lehdonvirta ja Korpela (2013, 71) listaavat HTML5-sovellukselle yksinkertaisen teknisen osuuden seuraavasti:

- Valitaan sopiva MVC-kehys ja määritellään sillä selkeä rakenne, käyttäen tavallisesti Backbone.js:ää täydennettynä RequireJS:llä.
- Toteutetaan palvelimessa toimiva osuus esimerkiksi Node.js:n ja Express.js:n avulla.
- Toteutetaan HTML- ja CSS-osuus lähtien sisältöpohjasta kuten HTML5 Boilerplate. Tässä voi tulla kyseeseen myös käyttöliittymän luominen sopivalla kehyksellä, kuten jQuery Mobile.

## 5.4 HTML5 Web -sovellus

Jos HTML5-sovellusta käytetään verkon kautta, on usein suotavaa tehdä siitä jossain määrin verkkopalvelua muistuttava. Tähän sisältyy se, että sovelluksen tiloihin voidaan viitata web-osoitteilla eli URLeilla, käytännössä usein sellaisilla, joissa kyselyosa (query part) sisältää parametreja, jotka kuvaavat tilaa. Tähän voi olla useita syitä:

- käyttökokemuksen tekeminen verkkosivustomaiseksi, jos sen koetaan olevan käyttäjille tuttua ja luonnollista
- sisällön indeksoituminen hakukoneisiin
- mahdollisuus linkittää sovelluksen tiettyyn tilaan ulkopuolelta, esimerkiksi niin, että käyttäjä viittaa siihen sähköpostiviestissä

Linkittämisen mahdollisuus vastaa parhaimmillaan sitä, että niin sanotulla syvällä linkillä voidaan viitata verkkosivuston sivuun, jopa kohtaan. Tämä voi helpottaa käyttöä, kun käyttäjä voi tallentaa tilan. Se voi myös auttaa, kun käyttäjä haluaa jakaa käyttämänsä sisällön muille. Ilman tällaista mahdollisuutta sovellusmainen sivusto voidaan kokea samaan tapaan halvaksi kuin aikoinaan kehyksiä (frames) käyttävät sivut: käyttäjä ei voi osoitteella viitata siihen, mitä näkee, vaan vain sivuston etusivuun tai sovelluksen alkutilaan. (Lehdonvirta & Korpela 2013, 128).

Toisaalta kun HTML5-sovellusta jaetaan tai markkinoidaan verkon kautta, on tärkeää, että ainakin perustieto sovelluksesta on löydettävissä hakukoneilla. Jakelu tai markkinointisivut voidaan tehdä normaaleiksi verkkosivuiksi, jotka ovat hakukoneiden saatavilla. Näiden sivujen yhteyteen voidaan liittää sovelluksesta otettua tekstisisältöä tarvittava määrä. Tämä tarkoittaa normaaliksi sisällöksi kirjoitettua tekstiä, ei meta-tageja, koska niiden vaikutus hakukoneisiin on pieni tai olematon.

Jos taas HTML5-sovellus on suoraan käytettävissä verkon kautta, on yleensä tarpeen, että sovelluksen tekstisisältö näkyy hyvin hakukoneille.

## 5.5 Hybridisovellus

Hybridisovellukset yhdistävät elementtejä sekä natiivista että HTML5 web -sovelluksista. Hybridisovellukset paketoidaan natiivisovelluksiksi ja niitä voidaan ajaa myös offline-tilassa. Hybridisovellukset hyödyntävät laitteiden natiiviominaisuuksia, kuten kameraa ja paikkatietoa. (Ristola 2014).

Teknisesti hybridisovellus toteutetaan vastaavilla tekniikoilla kuten HTML5-web sovelluksetkin käyttäen HTML5-, CSS- ja JavaScript-kieliä. Sovellus kuitenkin käärittään natiivisovellukseksi käyttäen sovelluskehystä. Kehys tarjoaa kehittäjälle käyttöön suuren osan laitteen natiiveista ominaisuuksista kuten esimerkiksi kamera ja yhteystiedot. Samoin käytössä on HTML5-sovellusta paremmat offline-tallennuksen tietoturvaominaisuudet. Hybridisovellukset eivät pääse suorituskyvyn osalta samaan natiivisovellusten kanssa. Hybridisovelluksen jakelu tapahtuu natiivisovellusten tapaan käyttöjärjestelmien sovelluskauppojen kautta. (Korf & Oksman 2015).

Yksi tapa toteuttaa hybridisovellus on toteuttaa se PhoneGap sovelluskehyksellä. PhoneGap tukee monia käyttöjärjestelmiä kuten Androidia, iOS:ia, Windows Phone 8 ja 8.1:tä, Blackberryä ja Firefoxia. Käyttöjärjestelmien mukana tuettavissa ominaisuuksissa on eroja, mutta näissä rajoittavana tekijänä on yleensä laitetason tuen puute. (Traeg 2014) Tutkittavien käyttöjärjestelmien osalta ei eroavaisuuksia PhoneGapin tuessa kuitenkaan ole. PhoneGapista löytyvät tuet Androidiin, iOS:iin sekä WindowsPhone seuraavasti: kiihtyvyysanturi, kamera, kompassi, yhteystiedot, tiedostorakenne, paikannus, median toisto ja tallennus, tietoliikenne, ilmoitukset sekä tallennusratkaisut. (PhoneGap 2015a).

Mikäli tallennuksessa halutaan käyttää tuttua SQL-rakennetta, ei tallennus onnistu PhoneGapilla. Parhaan tallennusmahdollisuuden tarjoava SQLite saa käyttöön Androidissa ja iOS-käyttöjärjestelmissä PhoneGapissa laajennuksella. (PhoneGap 2015b). Windows Phonessa SQLite ei kuitenkaan ole suoraan mukana käyttöjärjestelmässä, joten ominaisuus on tuotava laajennuksena Visual Studiassa mukaan projektiin (Denning 2013). Täten sovelluksen kehittäminen muilla kehitysympäristöillä ei onnistu.

WebSQL on vaihtoehtoinen ratkaisu, jos halutaan käyttää SQL-tietokannan omaisia ominaisuuksia. WebSQL on käytännössä SQLite, joka on viety selaimiin. Suora tuki WebSQL:lle löytyy Androidista ja iOS-käyttöjärjestelmistä selainten kautta, mutta Windows Phonen Internet Explorer ei tätä tue. (HTML5 2015) Windows Phonen ja Internet Explorerin kanssa on käytettävä IndexedDB API -rajapintaa. IndexedDB tarjoaa paremmat ominaisuudet kuin LocalStorage, mutta ei yhtä strukturoitua dataa kuten WebSQL ja SQLite. (PhoneGap 2015c).

PhoneGap-sovelluskehiksen ominaisuudet ovat pääasiassa laitteiden rajapinnoissa ja ei siten tarjoa kehittäjälle suoraan kovinkaan paljon apua käyttöliittymäkehityksessä. Tässä voidaan kuitenkin käyttää mobiileja web-sovelluskehikkeitä, kuten jQuery Mobilea, Ionic, Sencha Touchia ja Kendo UI Touchia.

## 5.6 Personointi

Palvelun mukauttamisesta käyttäjän henkilökohtaisiin valintoihin on ruvettu käyttämään nimitystä personointi (personalization). Personoinnin merkitys tulee epäilemättä kasvamaan, vaikka se on toistaiseksi melko alkeellista. Sovelluksen käyttäjä voi tuntea kiinnostusta personointiin enemmän kuin verkkosivuston käyttäjä. Sovellus on omassa koneessa oleva ohjelma ja sellaisia on ainakin joiltakin osin totuttu säätämään, konfiguroimaan. Verkkosivustoissa personointi on melko harvinaista ja koskee yleensä lähinnä sivuston visuaalista ilmettä. Kirjautumista vaativissa verkkopalveluissa voi olla myös toiminnallista personointia, johon sisältyy tietojen haku käyttäjätietokannasta. (Lehdonkivi & Korpela 2013, 116-117).

Teknisesti personointi perustuu käyttäjän valintojen tallentamiseen. Tosin joissakin tilanteissa valintojen oletusarvoja voidaan päätellä eri tiedoista; esimerkiksi kielivalinta voidaan yrittää arvata käyttäjän fyysisestä sijainnista. (Lehdonkivi & Korpela 2013, 116-117).

Personointi voi olla nimetöntä, anonymiä, jolloin käyttäjä ei mitenkään tunnistaudu, vaan vain tekee valintoja käyttämässään sovelluksessa. Tämä tietenkin edellyttää, että muut eivät käytä samaa sovellusta. Yksinkertaisimmassa

tapauksessa personointi on vain sovelluksen ulkoasun, kuten värien ja fonttien, säätöä. HTML5-sovelluksen kannalta olennaista on arvioida, millaiset asiat toiminnassa on hyödyllisiä tehdä personoitaviksi ja miten olennaista personoitavuus on. (Lehdonkivi & Korpela 2013, 116-117).

HTML5-sovelluksissa saatujen tietojen tallentaminen paikallisesti käyttäjän laitteeseen on osittain ongelmallista. Ratkaisuna voi olla palvelinpohjainen personointi, joka käytännössä edellyttää jonkinlaista käyttäjätunnusta ja kirjautumista. Toisaalta tällöin valinnat tallentuvat niin, että käyttäjä saa sen käyttöönsä eri laitteilla. Tämä saattaa muodostua käyttäjälle niin hankalaksi, että siihen ollaan valmiita kirjautumisen vaivasta huolimatta. Lisäksi kirjautumistiedot voidaan ehkä tallentaa paikallisesti ja lähettää automaattisesti. Palvelimessa tehtävä kirjautuminen voidaan tehdä helpommaksi käyttämällä OpenID-standardia. Sen ansiosta käyttäjä voi kirjautua esimerkiksi olemassa olevalla Google- tai Yahoo-tunnuksella. (Lehdonkivi & Korpela 2013, 116-117).

## 6 KÄYTTÄJÄTUTKIMUS

Numeronin henkilöstöresurssien hallintajärjestelmän yksi osakokonaisuus on asiakasyritysten työntekijöiden käyttöön tarkoitettu selaimella käytettävä webportaali. Portaalin kautta työntekijät voivat kirjautumisen jälkeen tarkastella omia tietojaan, työvuorojaan sekä esittää työ- ja vapaatoiveita. Portaali on selainkäyttöinen, mutta sitä ei ole toistaiseksi optimoitu mobiililaitteille. Asiakkailta saadun palautteen perusteella mobiilikäyttöiselle portaalille on kuitenkin olemassa oleva tarve. Palaute on tullut asiakkaiden pääkäyttäjiltä, joten loppukäyttäjien tarve ja asenteet eivät ole tiedossa.

Numeroin asiakkaiden kanssa käydyissä ennakkokeskusteluissa mobiilisovelluksella nähdään paljon mahdollisuuksia, muun muassa paikkatietoon perustuvien palveluiden muodossa. Kun kyseessä on kuitenkin työnantajan tarjoama palvelu, saattaa käyttäjien asenteissa olla kielteisyyttä erilaisten palveluiden sallimiseen tai asentamiseen omassa henkilökohtaisessa laitteessa. Käyttäjien asenteiden selvittämisellä voidaan kartoittaa mobiilisovellukselle kohdistuvia vaatimuksia. Vaatimukset vaikuttavat valittavaan tekniikkaan. Toisaalta jos natiivisovelluksen tuottamat palvelut aiheuttavat tutkimukseen osallistuvissa henkilöissä kielteisiä asenteita, voidaan natiivisovellus sulkea pois toteutustavasta ja kohdistaa kehitys kevyempiin hybridi- ja websovelluksiin.

Tutkimus oli tarkoitus toteuttaa kaikille henkilöstöWFM:n käyttäjäryityksille, joita on tutkimushetkellä 17. Asiakasyritysten henkilöstömäärä vaihtelee muutamasta kymmenestä aina useaan tuhanteen. Mahdollisten vastaajien määrän vuoksi luonnollinen toteutustapa tutkimukselle oli kyselylomake. Haastattelututkimus olisi ollut mahdotonta toteuttaa aikataulullisesti näin suurelle käyttäjämäärälle. Samoin tutkittavat henkilöt jakautuvat maantieteellisesti käytännössä koko Suomen alueelle ja ovat asiakasyritysten työntekijöinä vaikeasti tavoitettavissa muun muassa haastattelututkimuksen tekemiseen.

Kyselytutkimuksessa noudatetaan seuraavia periaatteita, jotka Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara (2014, 202 - 203) kirjassaan esittävät:

- Selvyys on tärkeintä
- Spesifiset kysymykset ovat parempia kuin yleiset kysymykset

- Lyhyet kysymykset ovat parempia kuin pitkät.
- Vältä kysymyksiä, joihin sisältyy kaksoismerkityksiä.
- Tarjoa valittavaksi vaihtoehto ”Ei mielipidettä”.
- Käytä minivalintavaihtoehtoja mieluummin kuin ”samaa mieltä / eri mieltä”-väitteitä.
- Harkitse kysymysten määrää ja järjestystä lomakkeessa.
- Tarkasta sanojen valinta ja käyttö.

Käyttäjätutkimuksella haluttiin vastauksia kysymyksiin, jotka vaikuttavat Numeronin mobiilin henkilöstöWFM:n toteutustekniikkaan. Ydinkysymykset ovat seuraavat:

- 1) Onko henkilöstöWFM:n mobiilipalvelulle todellista käyttötarvetta?
- 2) Onko loppukäyttäjät halukkaita käyttämään sellaisia palveluita jotka puoltavat natiivien sovellusten tekemistä?
- 3) Miten loppukäyttäjät arvottavat henkilöstöWFM:n eri toimintoja?
- 4) Millainen on palvelun loppukäyttäjien laitekanta?

Ensimmäisellä kysymyksellä haetaan vastausta yleisesti siihen, onko mobiilikäytölle tarvetta. Keskusteluissa tarve on tunnistettu. Samoin internetin yleinen kehitys mobiilien suuntaan viittaisi tarpeen olemassaoloon. Toisaalta kun kyseessä on työnantajan sovellus, jota käytetään pääasiallisesti henkilökohtaisilla mobiililaitteilla, ei yleisestä käyttäytymisestä voida tehdä suoria johtopäätöksiä vaan päätöksenteon tueksi tarvitaan kohdennettua tutkimustietoa.

Toisella kysymyksellä pohditaan toteutustekniikkaa. Yleisesti on tiedossa, että natiivisovelluksilla saadaan sovelluksen käyttöön laajemmin laitteen tarjoamat palvelut sekä tehokkaampi sovellus. Jos käyttäjät eivät näe tällaisia sovelluksen palveluita tarpeelliseksi tai näkevät ne jopa kielteisinä, vaikuttaa se erittäin paljon valittavaan toteutustekniikkaan. Myös tässä kysymyksessä vaikuttaa erittäin paljon se seikka, että suunnitteilla olevaa työnantajan mobiilipalvelua tultaisiin käyttämään pääsääntöisesti henkilökohtaisilla mobiililaitteilla.

Kolmannella kysymyksellä halutaan kartoittaa loppukäyttäjien mielipiteitä järjestelmän toimintoja kohtaan. Tätä tietoa voidaan käyttää hyväksi suunniteltaessa sekä työasemakäyttöistä että mobiilikäyttöistä palvelua. Vastaavaa



tietoa jostakin muusta tutkimuksesta ei ole saatavissa, joten tämän kohdan vastauksia ei voi peilata muihin aikaisemmin esitettyihin tutkimuksiin.

Neljännellä, laitekantaa kartoittavalla kysymyksellä halutaan vahvistus käyttäjien käytössä olevista laitteista tutkimushetkellä. Käytössä olevia laitteita voidaan tarkastella tarkemmin yleisistä laitekantaa kuvaavista tutkimuksista, mutta tutkimuksessa halutaan paikallinen kuva laitekannasta nimenomaan asiakkaan työntekijöiden kohdalta. Samoin laitekantaa kuvaavat tutkimukset ovat yleisesti globaaleja ja perusolettamus on, että laitekanta älylaitteiden osalta eroaa Suomessa entisen Nokian, nykyisen Microsoftin matkapuhelintuotannon johdosta globaalista markkinatilanteesta. Tämä vaikuttaa toteutustekniikan valintaan, sillä mobiilipalvelun tulee palvella käyttäjiä mahdollisimman laajalla laitekannalla.

Ennakkokeskusteluissa käyttäjät tuntuivat motivoituneilta kyselyyn vastaamisesta. Tällä tavalla he pääsevät vaikuttamaan heidän käytössään olevan palvelun toteutukseen. Asiaa painotettiin kyselyn saatekirjeessä. Kyselyn julkaisun yhteydessä saatu palaute vahvisti asian. Palautteiden perusteella kyselytutkimus ja opinnäytetyön aihe portaalin mobiilikäytön kehittämisestä koettiin erittäin tarpeelliseksi.

Koska kyselyyn vastaajia olisi mahdollisesti paljon, päädyttiin kysymysten vastausvaihtoehtoihin valintoihin vapaiden tekstivastausten sijaan. Tällä helpotetaan vastausten käsittelyä. Kyselyssä käyttäjiltä joudutaan kysymään osittain teknisiä asioita, joten saatetaan tulla helposti tilanteeseen, jossa kyselyyn vastaaja ei ymmärrä kysyttävää kysymystä. Tämä muodostaa ongelman vastausten analysoinnille, sillä vastauksien oikeellisuutta ei voida varmistaa. Jotta vastaukset saataisiin varmistettua, annettiin vastaajalle valmiit vastausvaihtoehdot. Jos käyttäjä ei ymmärrä kysyttävää kysymystä, johdattaa vastausvaihtoehdot vastaajan oikeille jäljille.

## 6.1 Kyselyn toteutus

Kysely toteutettiin Google Forms -palvelulla. Palvelulla saadaan helposti toteutettua monipuolinen kyselylomake. Vastaukset tallentuvat taulukkomuotoon Google Sheets -dokumenttiin.

Kyselyyn otettiin vastauksia vastaan 16.3.2015 – 22.3.2015.

Kyselyn saatekirje ja linkki kyselyyn toimitettiin Numeronilta saaduille asiakkaiden yhteyshenkilöille. Yhteensä kontaktoituja yrityksiä ja organisaatioita oli seitsemäntoista. Kirje toimitettiin sähköpostilla ennakoon 12.3.2015. Kirjeessä asiakkaiden yhteyshenkilöitä pyydettiin toimittamaan kysely työntekijöilleen vastattavaksi, mikäli he katsovat tarpeelliseksi työntekijöidensä osallistumisen tutkimukseen. Kontaktoiduista yrityksistä yksi jäi pois, sillä yrityksen tietoturvasäilytyspolitiikka ei mahdollistanut Google Forms-lomakkeen täyttämistä yrityksen verkossa. Yksi organisaatio jäi pois organisaation tutkimuspolitiikan johdosta. Organisaatiossa tarvitaan lupa tutkimuksen toteutukselle ja tutkimuksen aikataulu ei sallinut luvan hakemista. Neljä yritystä ilmoitti jakaneensa kyselyn työntekijöilleen, vaikka vahvistusta jakamisesta ei pyydetty. Yhdestätoista kyselyyn pyydetystä yrityksestä ei kuulunut mitään kyselyn tiimoilta.

## 6.2 Kysymykset

Kyselylomake muodostettiin siten, että vastaajan oli pakko vastata jollakin vaihtoehdolla kaikkiin kysymyksiin. Kyselylomake jakautui neljään varsinaiseen kysymyssivuun, joista vastaaja vastasi aina kolmeen. Ensimmäisellä sivulla kysyttiin vastaajien taustatietoja. Tämän sivun täyttivät kaikki kyselyyn vastaajat. Viimeisellä sivulla kysyttiin henkilön yleistä mielipidettä henkilöstöWFM:n sekä nykyisistä toiminnoista että mahdollisista tulevista toiminnoista. Myös tämän sivun täyttivät kaikki vastaajat. Kaksi keskimmäistä lomaketta olivat vastaajalle vaihtoehtoisia. Toisella kyselylomakkeen sivulla kysyttiin käyttäjällä olevan mobiililaitteeseen ja sen käyttöön liittyviä kysymyksiä sekä asenteita henkilökohtaiseen mobiililaitteeseen asennettavasta sovelluksesta. Tämä kyselylomakkeen sivu esitettiin vain käyttäjille, jotka aikaisemmalla sivulla ilmoittavat, että heillä on käytössään jokin mobiili älylaite. Toinen vaihtoehtoinen kyselylomakkeen sivu esitettiin vastaajille, jotka olivat vastanneet, että heillä ei ole käytössä mobiilia älylaitetta. Sivulla kartoitettiin heidän asenteita mobiililaitteen hankintaa ja mahdollista portaalin mobiilikäyttöä kohtaan.

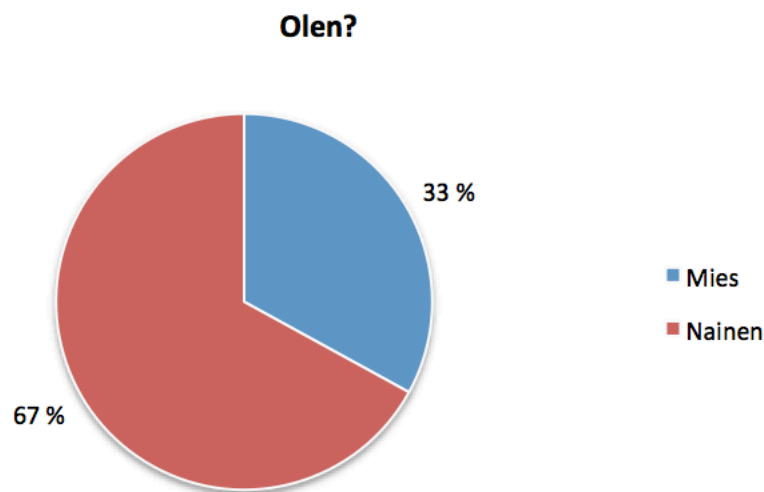
### 6.2.1 Vastaajan taustatiedot

Vastaajan taustatiedot selvitettiin kyselylomakkeen ensimmäisellä sivulla, jonka täyttivät kaikki vastaajat. Koska kyselyssä jouduttiin kysymään hankalia teknisiä kysymyksiä pyrittiin ensimmäisen sivun kysymyksillä virittämään kyselyyn osallistujan motivaatio. Mikäli ensimmäisellä sivulla olisi käyttäjälle esitetty lukuisia hankalalta tuntuvia kysymyksiä, olisi vastaaja saattanut jättää kyselyn vastaamisen kesken. Toisaalta vastaajien taustatiedot ovat erittäin tärkeitä tulkittaessa saatuja vastauksia.

#### **Olen?**

Vastausvaihtoehtoina olivat mies ja nainen. Vastaajan tuli valita toinen ja vain toinen näistä vaihtoehdoista. Lähtökohtaisesti otoksen pitäisi vastata normaalia sukupuolijakaumaa.

Vastaajista 67 % oli naisia ja 33% miehiä. Kuviossa 3 esitetään vastaajien sukupuolijakauma.



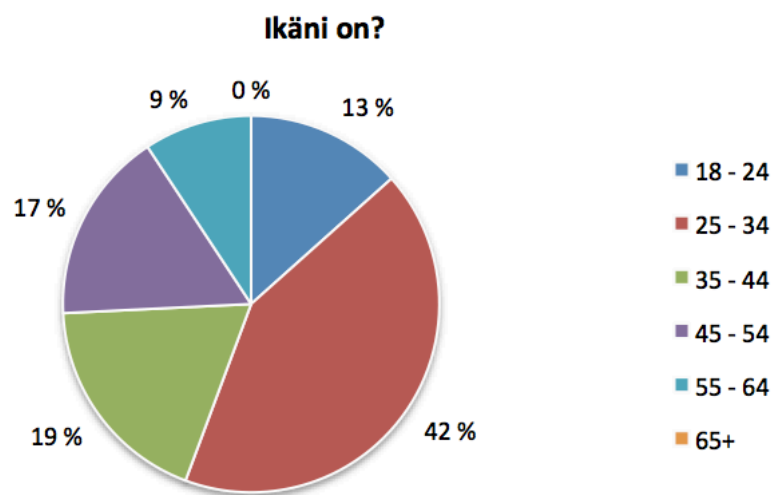
KUVIO 3. Kyselyn vastaajien sukupuolijakauma

#### **Ikäni on?**

Käyttäjien ikähaarukat muodostettiin kymmenen vuoden ryhmiin. Koska vastaajat oletettavasti ovat työsuhteessa olevia työntekijöitä, jätettiin alle 18-vuotiaiden vaihtoehto kokonaan pois vastauksista. Ikäryhmissä toisen ääripään muodostaa

65+ -ikäiset työntekijät, jotka lähtökohtaisesti ovat eläkkeellä. Ikävaihtoehdot muodostuivat seuraavasti: 18-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64 ja 65+. Vastaajan tuli valita yksi ja vain yksi vaihtoehto.

Vastaajista merkittävä osuus, 42 %, asettui vaihtoehtoon 25-34 vuotiaat. Tämä johtunee siitä, että Numeronin järjestelmää käytetään palvelualalla. Muiden vaihtoehtojen osalta vastaukset painottuivat melko tasaisesti. Vastausta ei lähdetty peilaamaan asiakkaiden henkilöstötietoihin tai muihin tutkimustietoihin. Kuviossa 4 on esitettynä vastaajien ikäjakauma.



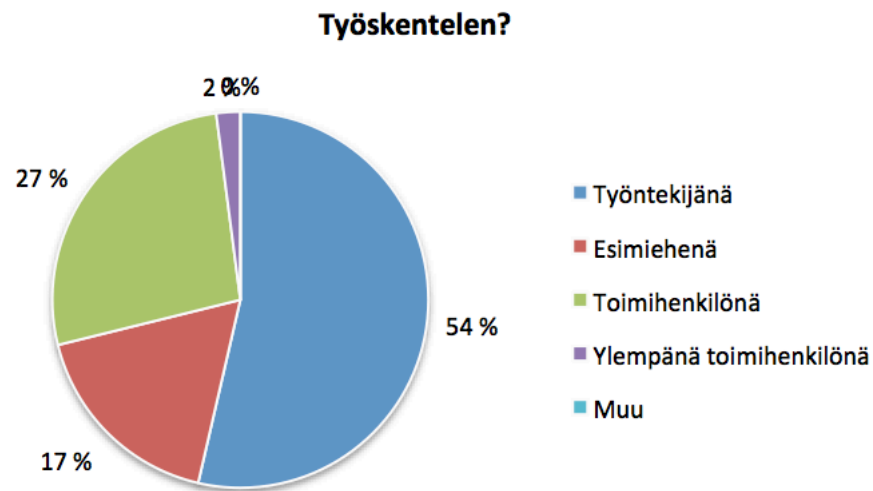
KUVIO 4. Kyselyn vastaajien ikäjakauma

### **Työskentelen?**

Kysymyksellä kartoitettiin käyttäjän asemaa yrityksessä. Useissa yrityksissä portaalia käytetään aktiivisimmin tuotantotyöntekijöiden toimesta ja portaalin palvelut on kohdistettu pääasiallisesti heille. Oletamus on, että kyselyyn vastaajan asenteet saattavat vaihdella suurestikin vastaajan henkilöryhmän mukaan. Analyysissä tuleekin ottaa huomioon henkilöryhmät. Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: Työntekijänä, Esimiehenä, Toimihenkilönä, Ylempänä toimihenkilönä, Muu. Vastaajan tuli valita yksi ja vain yksi annetuista vaihtoehtoista.

Kuten kuviosta 5 käy ilmi, vastaajista 54 % työskentelee työntekijänä ja 17 % esimiehenä. Nämä henkilöryhmät ovat potentiaalisimmat henkilöstöWFM:n

käyttäjärühmät, sillä useissa tapauksissa nimenomaan heidän työvuorot suunnitellaan. Toimihenkilöt ja ylemmät toimihenkilöt eivät yleisesti ottaen ole työvuorosuunnittelun piirissä, mutta heillä saattaa henkilöstöWFM:ssä olla yksittäisiä käytettäviä toimintoja.



KUVIO 5. Kyselyn vastaajien henkilöryhmät.

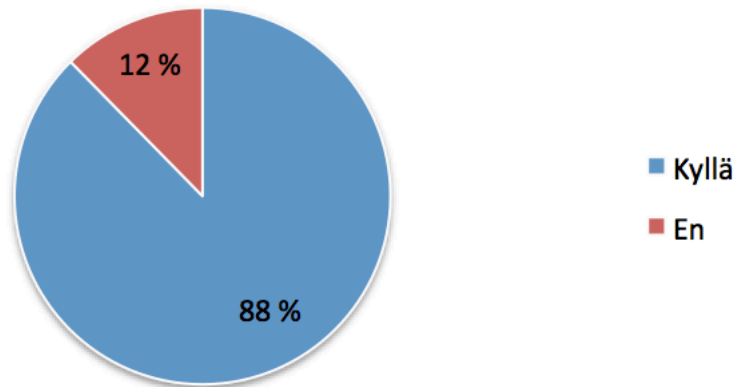
### **Oletko käyttänyt Numeronin henkilöstöWFM palvelua?**

Kyselyn loppuvaiheessa kysyttiin vastaajan mielipidettä useista nykyisen palvelun ominaisuuksista. Analysoitaessa näitä vastauksia on otettava huomioon vastaajan käyttökokemus palvelusta. Vastaaja, jolla ei ole kokemusta palvelusta, saattaa olettaa kysyttävän toiminnallisuuden väärin, kun taas käyttökokemuksen omaava vastaaja osaa suhteuttaa vastauksen juuri kysyttävään toiminnallisuuteen.

Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: Kyllä, Ei. Vastaajan tuli valita yksi ja vain yksi annetuista vaihtoehdoista.

Kuviossa 6 on esitettyä vastaajien henkilöstöWFM:n käyttöaste. Vastaajista suurin osa, 88 %, on käyttänyt henkilöstöWFM palvelua mikä lisää vastausten painoarvoa, sillä erittäin suuri osa vastaajista tuntee tutkittavan ympäristön.

### Oletko käyttänyt Numeronin henkilöstöWFM palvelua?



KUVIO 6. Kyselyn vastaajien henkilöstöWFM:n käyttöaste

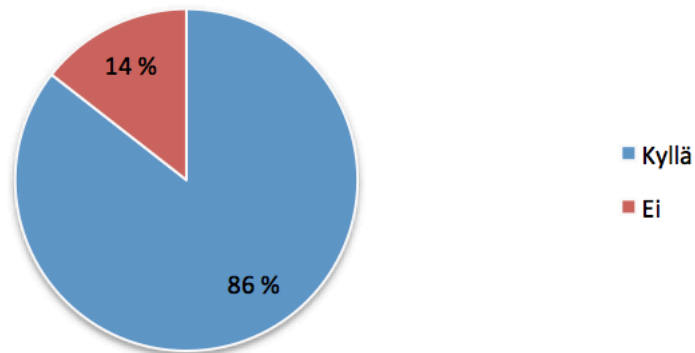
### Onko henkilökohtaisessa käytössäsi kosketusnäytöllinen mobiililaitte?

Henkilöiden määrä joilla on kosketusnäytöllinen mobiililaitte, haluttiin tietoon, jotta voidaan tarkastella mobiilipalvelun potentiaalia. Vuonna 2013 TNS-Gallupin tekemän tutkimuksen mukaan 61 % 16-60-vuotiaista suomalaisista omisti älypuhelimien. (TNS Gallup 2013) Tähän tutkimustulokseen haluttiin päivitys sekä kohdennettu tutkimustulos henkilöstöWFM:n käyttäjien osalta.

Kysymys oli vastaajan taustatietoja kysyvän sivun viimeinen kysymys ja ohjasi käyttäjän vastauksen perusteella joko mobiililaitteellisten vastaajien kysymyssivulle tai mobiililaitteettomien vastaajien kysymyssivulle. Kysymyksen lisätarkenteena vastaajalle kerrottiin, että mobiililaitteella tarkoitetaan tässä yhteydessä kosketusnäytöllistä puhelinta tai tablettia. Tarkenteella pyrittiin eroon tilanteesta, jossa vastaaja ei ymmärtäisi kysymystä oikein ja siten mahdollisesti vääristäisi vastauksia. Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: Kyllä, Ei. Vastaajan tuli valita yksi ja vain yksi annetuista vaihtoehdoista.

Vastaajista 86 prosentilla on käytössään kosketusnäytöllinen mobiililaitte, kuten kuviosta 7 voidaan havaita. Nämä vastaajat ohjattiin kysymyksiin henkilöille, joilla on käytössään älypuhelin tai tabletti. Loput 14 prosenttia ohjattiin kysymyksiin henkilöille joilla ei ole käytössään mobiililaitetta.

**Onko henkilökohtaisessa käytössäsi kosketusnäytöllinen mobiililaitte?**



KUVIO 7. Mobiililaitteellisten henkilöiden osuus kyselyyn vastaajista

#### 6.2.2 Kysymykset henkilöille, joilla on käytössään älypuhelin tai -tabletti

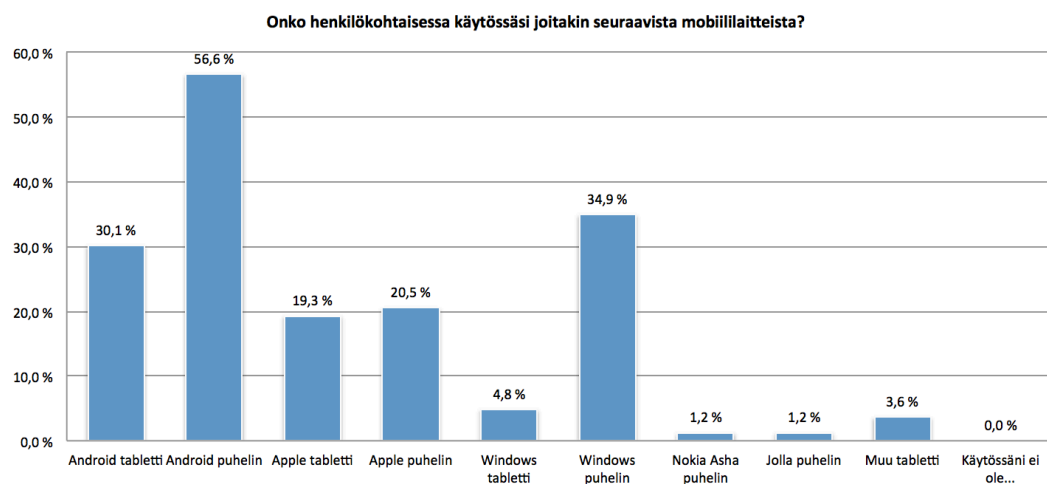
**Onko henkilökohtaisessa käytössäsi joitakin seuraavista mobiililaitteista?**

Joulukuussa 2013 Market-Visio Oy:n julkaiseman tutkimuksen mukaan Android käyttöjärjestelmällä on 39 % markkinaosuus Suomen älypuhelinien markkinoista. Windows Phonen markkinaosuus on 36 %. (Marketvisio 2013) Tämän tilastotiedon toteutuminen Numeronin asiakkaiden henkilöstöllä haluttiin varmistaa.

Kysymyksellä kartoitettiin käyttäjien käytössä olevia laitteita käyttöjärjestelmän kannalta. Tutkimuksessa tutkitaan mobiilisovelluksen toteutustekniikkaa loppukäyttäjien tarpeiden ja sovelluskehysten kannalta. Tällöin laitteen valmistajalla ei ole selvityksen kannalta merkitystä, mutta käytössä olevat käyttöjärjestelmät vaikuttavat analyysiin erittäin voimakkaasti. Vastausta verrataan yleisiin tutkimustuloksiin käyttöjärjestelmien levinneisyydestä. Oletus on, että vastaajien käytössä oleva käyttöjärjestelmäkanta eroaa jonkin verran yleisestä kansainvälisestä käyttöjärjestelmien levinneisyydestä. Oletamus on, että Suomi vahvana Nokian markkina-alueena sekoittaa levinneisyyttä kansainvälisestä levinneisyydestä. Numeronin henkilöstöportaalia käytetään tällä hetkellä pääasiallisesti suomalaisissa yrityksissä, joten tämä näkökulma tulee ottaa huomioon valittaessa toteutustekniikka Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat:

Android-tabletti, Android-puhelin, Apple-tabletti, Apple-puhelin, Windows-tabletti, Windows-puhelin, Nokia Asha-puhelin, Jolla-puhelin, Muu tabletti, Käytössäni ei ole kosketusnäytöllistä mobiililaitetta. Vastaajalla oli mahdollisuus valita vapaan määrän vaihtoehtoista, sillä vastaajalla voi olla useita mobiililaitteita. Yhtenä vaihtoehtona vastaajalle annettiin vaihtoehto, jossa käyttäjällä ei ole kosketusnäytöllistä mobiililaitetta. Tähän vaihtoehtoon käyttäjä ei olisi pitänyt päätyä, sillä edellisellä sivulla käyttäjä oli valinnut, että hänellä on kyseinen mobiililaitte. Vastausvaihtoehto haluttiin asettaa kuitenkin varmuudeksi.

Kuviossa 8 on esitettynä vastaajien käytössä olevat mobiililaitteet. Vastaajilla viisi yleisintä laitetyyppiä olivat Android-puhelin ja tabletti, Windows-puhelin sekä Applen-puhelin ja -tabletti. Kaikki muut vaihtoehdot Windows-tabletti mukaan luettuna oli käytössä yksittäisillä henkilöillä. Yleisin laite vastaajilla oli Android-puhelin, joka oli käytössä 56,6 prosentilla vastaajista. Seuraavaksi yleisin laite oli Windows-puhelin ja Android-tabletti joita vastaajilla oli käytössä 34,9 prosentin ja 30,1 prosentin verran. Sekä Applen-puhelin ja -tabletti olivat tasaisesti käytössä noin 20 % vastaajista.



KUVIO 8. Kyselyyn vastaajien mobiililaitteet

### **Kuinka usein käytät jotain näistä mobiililaitteista?**

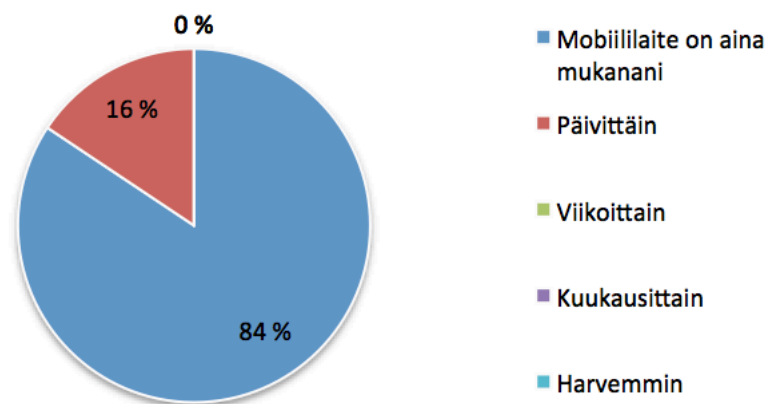
Kysymyksellä kartoitettiin käyttäjän käyttötasoa. Oletamus on, jos käyttäjä käyttää laitetta päivittäin, on hän käyttötasoltaan harjaantunut. Sen sijaan, jos käyttäjä käyttää laitetta satunnaisesti tulee asia ottaa huomioon analyysissä.



Toisaalta kysymyksellä saatiin kartoitettua mobiilisovelluksen potentiaalisia käyttäjiä. Mobiililaitteiden aktiiviset käyttäjät ovat myös sovelluksen kannalta potentiaalisia käyttäjiä. Vastausvaihtoehdot olivat seuraava: Mobiililaite on aina mukana, Päivittäin, Viikoittain, Kuukausittain, Harvemmin. Vastaajan tulee valita yksi ja vain yksi vaihtoehto.

Kuviosta 9 on esitetty vastaajien mobiililaitteiden käyttöaste. Vastaajista joilla oli käytössään mobiililaite, 84 prosenttia ilmoitti pitävänsä mobiililaitetta aina mukanaan ja loput 16 prosenttia ilmoitti käyttävänsä laitetta päivittäin. Vastaajista, joilla oli käytössään kosketusnäytöllinen laite ei yhtään vastaajaa ilmoittanut käyttävänsä laitetta harvemmin kuin päivittäin. Tästä voisi päätellä, että potentiaalisia käyttäjiä ainakin lähtökohtaisesti on olemassa.

**Kuinka usein käytät jotain näistä mobiililaitteista?**



KUVIO 9. Kyselyyn vastaajien mobiililaitteiden käyttöaste.

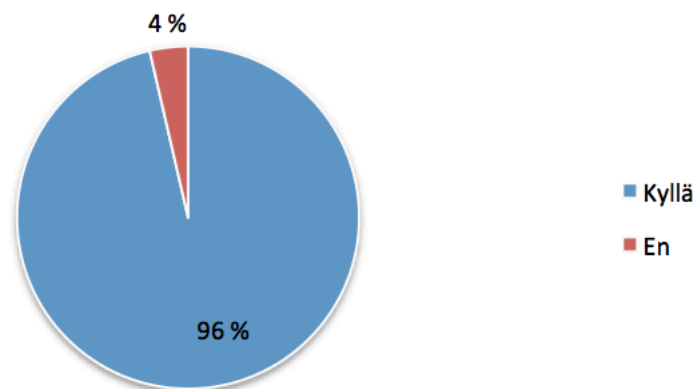
### **Oletko asentanut mobiililaitteelle mitä tahansa sovellusta sovelluskaupasta?**

Kysymyksellä kartoitettiin toisaalta käyttäjän harjaantuneisuutta laitteen käyttöön sekä toisaalta käyttäjän perusasennetta älylaitteelle asennettaviin sovelluksiin. Olettamus on, että vastaajissa saattaa olla henkilöitä, jotka käyttävät älypuhelimia kuten tavallista puhelimia ilman asennettuja sovelluksia. Nämä käyttäjät ovat myös asennettava henkilöstöportaalin sovelluksen kannalta vähemmän potentiaalisia käyttäjiä. Kysymyksen asettelussa oletetus oli, että kaikki vastaajat eivät välttämättä ymmärrä asetettua kysymystä oikein, asetettiin kysymykselle tarkenne: ” Sovelluskaupalla tarkoitetaan esimerkiksi Androidin Play-kauppaa,

Applen AppStorea tai Microsoftin Windows Storea. Asennettavalla sovelluksella tarkoitetaan esimerkiksi seuraavia sovelluksia: Angry Birds, Spotify, mobiilipankkien sovellukset, jne.”. Vastausvaihtoehdot olivat: Kyllä, En. Vastaajan tuli valita vähintään yksi ja vain yksi vaihtoehto.

Kuviossa 10 on esitetty vastaajien jakauma sovelluksen asentaneiden ja asentamattomien välillä. Mobiililaitteen omaavista Vastaajista valtaosa, 96 prosenttia on asentanut mobiililaitteelleen sovelluksen. Tästä voidaan päätellä, että mobiilikäyttöiselle henkilöstöWFM:lle on perusteet olemassa.

**Oletko asentanut mobiililaitteelle mitä tahansa sovellusta sovelluskaupasta?**



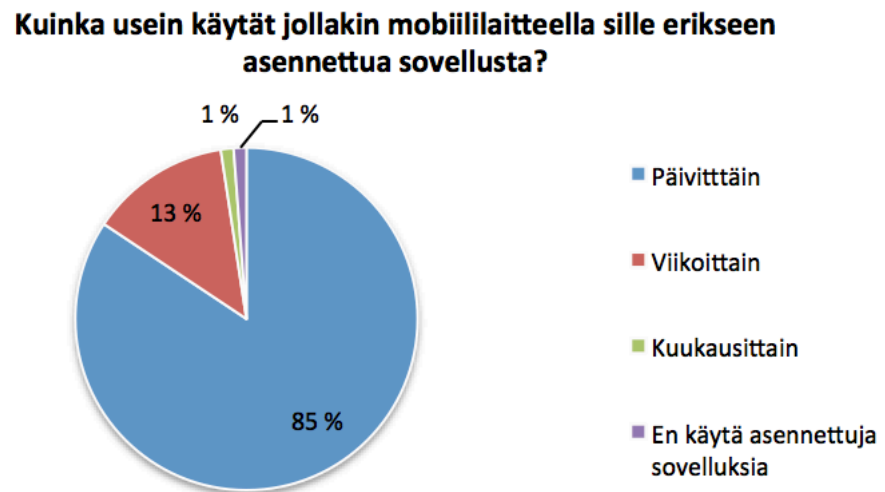
KUVIO 10. Kyselyyn vastaajien sovellusten asennusaste

### **Kuinka usein käytät jollakin mobiililaitteella sille erikseen asennettua sovellusta?**

Kysymyksellä kartoitettiin käyttäjän valmiutta käyttää älypuhelimien sovelluksia. Jos henkilöstöWFM:n käyttäjissä on paljon käyttäjiä, jotka eivät käytä asennettuja sovelluksia aktiivisesti, saattaisi asennettava sovellus myös henkilöstöWFM:n osalta jäädä käyttämättä. Vastausvaihtoehdot olivat: Päivittäin, Viikoittain, Kuukausittain, En käytä asennettuna sovelluksia. Vastaajan tuli valita vähintään yksi ja vain yksi vaihtoehto.

Kuten kuviosta 11 käy ilmi, vastaajista 85 prosenttia käyttää päivittäin mobiililaitteelle erikseen asennettua sovellusta. Tämä tukee olettamusta, että myös

henkilöstöWFM:n sovellukselle on potentiaalia nykyisissä henkilöstöWFM:n käyttäjissä.



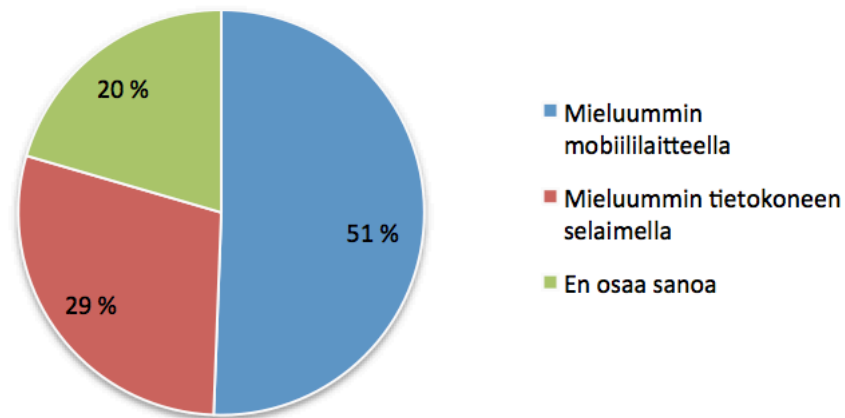
KUVIO 11. Kyselyyn vastaajien mobiilisovellusten käyttöaste.

### **Käyttäisitkö henkilöstöWFM:ää mieluummin mobiililaitteella vai tavallisella tietokoneen selaimella?**

Kysymyksellä kartoitettiin käyttäjien mieltymyksiä järjestelmän käyttöön. Kysymykseen liittyi paljon henkilön henkilökohtaista mieltymystä. Jotkut käyttäjät saattavat käyttää henkilöstöWFM:ää vain työpaikan työasemalla ja toiset kotikoneelta. Kysymyksellä on suuri rooli analyysissä ja kysymystä pitää analysoida usealta kannalta. Vastausvaihtoehdot olivat: Mieluummin mobiililaitteella, Mieluummin tietokoneen selaimella, En osaa sanoa. Vastaajan tuli valita vähintään yksi ja vain yksi vaihtoehto.

Kuviossa 12 on esitettyä vastaajien arvio ensisijaisesta käyttötavasta henkilöstöWFM:lle jos käytössä on mahdollisuus käyttää palvelua mobiililaitteella. Mobiililaitteen omaavista käyttäjistä 51 % ilmoitti halukkuutensa käyttää henkilöstöWFM:ää mieluummin mobiililaitteella kuin tietokoneen selaimella. Tämän lisäksi 20 % vastaajista ei osannut sanoa valintaa. Alle kolmasosa eli 29 % vastaajista ilmoitti käyttävänsä mieluummin henkilöstöWFM:ää työaseman selaimella.

**Käyttäisikö henkilöstöWFM:ää mieluummin  
mobiililaitteella vai tavallisella tietokoneen selaimella?**



KUVIO 12. Kyselyyn vastaajien arvio käyttötavasta

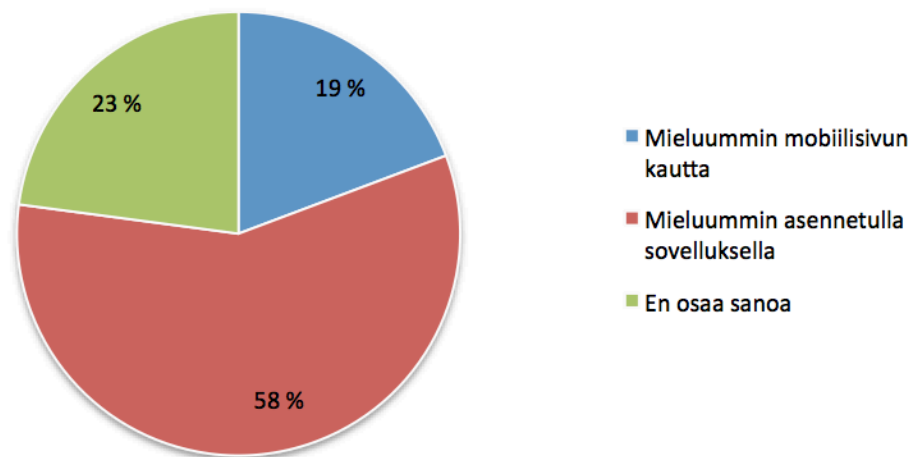
**Käyttäisikö mobiililaitteessa henkilöstöWFM:ää mieluummin  
mobiililaitteille optimoidulla verkkosivulla vai asennetulla sovelluksella?**

Kysymyksellä kartoitettiin käyttäjän mieltymystä mobiilipalveluiden käytön suhteen. Tutkimuksen kannalta kiinnostavaa on, onko palvelulle tarpeen rakentaa erillinen sovellus jokaiselle käyttöjärjestelmälle, vai kokeeko käyttäjä jopa paremmaksi mobiilioptimoidun verkkosivun. Kysymykseen vastaaminen tiedostettiin haasteelliseksi, jos käyttäjä ei ole harjaantunut mobiililaitteen käyttäjä. Varsinkin mobiilioptimoidun verkkosivun ero asennettavaan sovellukseen saattaa joillekin kyselyyn vastaajalle olla hyvinkin hankalasti erotettava vaihtoehto. Kysymyksen asettelun ongelmaa ratkottiin asettamalla johdatteleva kysymys mobiililaitteelle asennettavista sovelluksista kolme kysymystä aikaisemmin. Kyseisessä kysymyksessä kerrottiin esimerkin omaisesti asennettavan sovelluksen hankintakanavina toimivat sovelluskaupat sekä esimerkkejä asennettavista sovelluksista. Vastausvaihtoehdot: Mieluummin mobiilisivun kautta, Mieluummin asennetulla sovelluksella, En osaa sanoa. Vastaajan tuli valita vähintään yksi ja vain yksi vaihtoehto.

Kuviossa 13 on esitettynä vastaajien arvio mobiilipalvelun käyttötavasta. Vastaajista 19 % ilmoitti halukkuuden käyttää mobiilisivun kautta. Näistä vastaajista kuitenkin vain yksi vastaaja 16 vastaajasta ei ollut asentanut sovellusta

mobiililaitteeseen. Tämä voi viitata tiettyyn haluttomuuteen ja ennakkoluuloon asentavaa työnantajan sovellusta kohtaan. Kuitenkin yli puolet eli 58 % ilmoittaa haluavansa käyttää henkilöstöWFM:n mobiilipalvelua asennetun sovelluksen kautta. Lisäksi lähes neljännes ei osannut ottaa kantaa kysymykseen.

**Käyttäisitkö mobiililaitteessa henkilöstöWFM:ää mieluummin mobiililaitteille optimoidulla verkkosivulla vai asennetulla sovelluksella?**



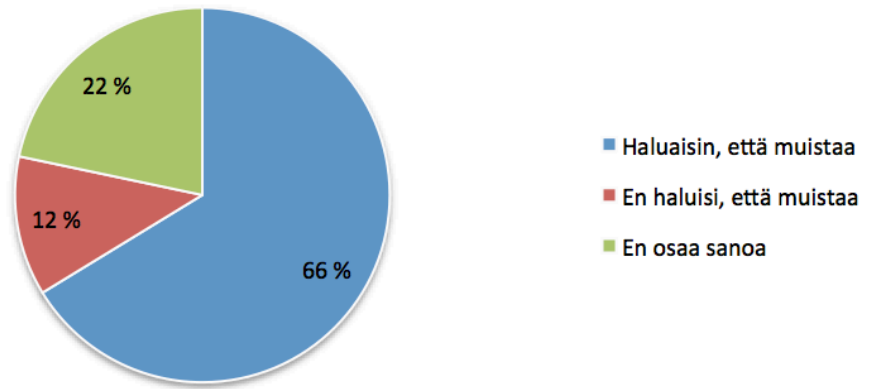
KUVIO 13. Kyselyyn vastaajien arvio mobiilipalvelun käyttötavasta

### **Haluaisitko, että mobiilisovellus tai verkkosivu muistaa ja tallentaa käyttökertojen välillä tehtyjä valintoja ja personointeja?**

Sovelluksessa käyttäjän tekemät valinnat ja personoinnit helpottavat ja nopeuttavat sovelluksen käyttöä, sillä käyttöliittymä voidaan personoida käyttäjän tarpeiden mukaisesti. Jos mobiilipalvelu toteutetaan puhtaasti verkkosivulla, saattaa personoinnit olla haasteellisia toteuttaa tai personointi vaatii ainakin käyttäjän kirjautumisen. Selaimen sivuhistorian tyhjentäminen tyhjentää käyttäjän tekemät valinnat. Kysymyksellä kartoitetaan käyttäjän odotuksia personointeihin. Kysymyksellä on suuri vaikutus analyysiin toteutuksesta asennettavan sovelluksen ja mobiilioptimoidun verkkosivun välillä. Vastausvaihtoehdot olivat: Haluaisin, että muistaa, En haluaisi, että muistaa, En osaa sanoa. Vastaajan tuli valita vähintään yksi ja vain yksi vaihtoehto.

Kuviosta 14 on esitetty, että vastaajista 66 % haluaa sovelluksen muistavan käyttökertojen välillä tehtyjä valintoja. 12 % vastaajista ilmoittaa, että ei halua mobiilipalvelun muistavan tehtyjä valintoja. Noin neljännes eli 22% vastaajista ei kuitenkaan osaa ottaa kantaa kysymykseen.

**Haluaisitko, että mobiilisovellus tai verkkosivu muistaa ja tallentaa käyttökertojen välillä tehtyjä valintoja ja personointeja?**



KUVIO 14. Kyselyyn vastaajien arvio sovelluksen tallennustarpeesta.

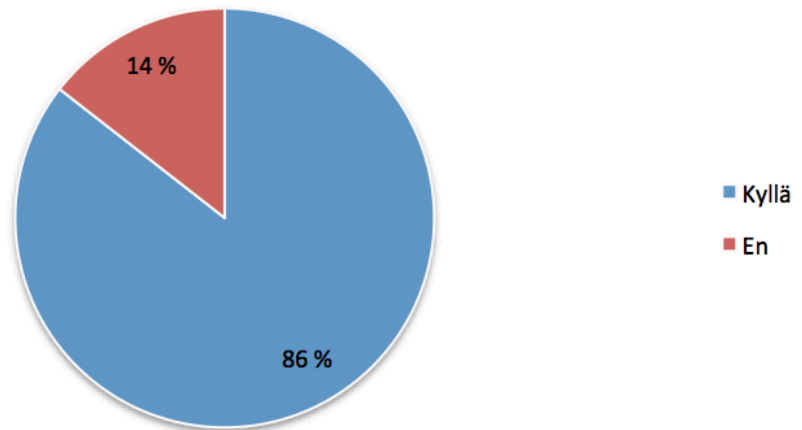
### **Voisitko harkita asentavasi työnantajan henkilöstöWFM-sovelluksen henkilökohtaiseen mobiililaitteeseesi?**

Koska kyseessä on palvelu, jossa toimitaan työnantajan sovelluksessa ja henkilöstöWFM:n käyttäjät oletettavasti käyttävät palvelua henkilökohtaisilta laitteilta, tulee hyvin helposti eteen tilanne, jossa käyttäjän tulisi asentaa henkilökohtaiselle laitteelle työnantajan palvelua varten toteutettu sovellus. Oletamus on, että ainakaan kaikki käyttäjät eivät halua sovellusta asentaa henkilökohtaiseen mobiililaitteeseen, vaikka heillä siihen soveltuva mobiililaitte olisikin käytössään. Kysymyksellä varmistettiin käyttäjien asenne sovelluksen asentamista kohtaan. Mikäli asenne on erittäin kielteinen, tarvitsee asennettavan sovelluksen vaihtoehtoa miettiä tarkasti. Vastausvaihtoehdot: Kyllä, En. Vastaajan tuli valita vähintään yksi ja vain yksi vaihtoehto.

Kuviosta 15 on havaittavissa, että 14% vastaajista ilmoitti ettei olisi valmis edes harkitsemaan sovelluksen asentamista henkilökohtaiseen mobiililaitteeseen, kuitenkin 86 % olisi valmis harkitsemaan henkilöstöWFM-sovelluksen asemista.

Tästä voidaan päätellä, että asennettavalla sovelluksella on olemassa runsaasti potentiaalisia käyttäjiä ja yleisasenne sovellusta kohtaan on positiivinen.

**Voisitko harkita asentavasi työnantajan henkilöstöWFM-sovelluksen henkilökohtaiseen mobiililaitteeseesi?**



KUVIO 15. Kyselyyn vastaajien mobiilisovelluksen asennushalukkuus

**Mobiilisovellukset hyödyntävät usein mobiililaitteen palveluita. Mitä palveluita voisit harkita sallivasti henkilökohtaisessa mobiililaitteessa työnantajan henkilöstöWFM:n käyttöön?**

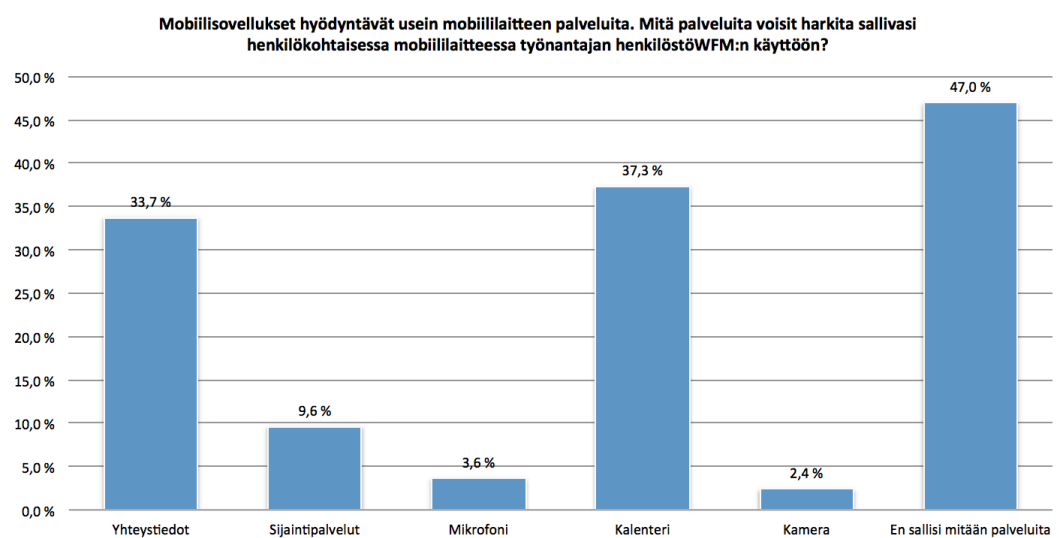
Korfin ja Oksmanin (2015) mukaan laitteen erikoisominaisuuksien hyödyntämisessä natiivisovelluksella on paremmat toteutusmahdollisuudet. Käyttäjän kannalta tämä kuitenkin tarvitsee hyväksyä käyttäjän toimesta sovellusta käytettäessä. Kun kyseessä on työnantajan sovellus, on oletettavaa että ainakin osa käyttäjistä saattaa suhtautua kielteisesti palveluiden sallimiseen tämän tyyppiselle sovellukselle. Kysymyksellä selvitettiin käyttäjien asenteita erityyppisten palveluiden sallimiselle. Vastausvaihtoehdot olivat: Yhteystiedot, Sijaintipalvelut, Mikrofoni, Kalenteri, Kamera, En sallisi mitään palveluita. Kaikilla asetetuilla vastausvaihtoehdoilla ei ollut tutkimusvaiheessa suoraa käyttöä suunnitellun käytettävän palvelun kanssa, vaan vastausvaihtoehdoilla haluttiin analysoida käyttäjien kriittistä pistettä johon asti käyttäjät ovat valmiita sallimaan palveluita. Vastaaajan tuli valita vähintään yksi, mutta halutessaan useampi vaihtoehto.

Monivalintakysymyksen vastauksissa valittujen vastausten lukumäärä vaihteli vastaajien mukaan. Yksi vastaus vaihtoehto oli kuitenkin selkeästi yksittäisesti valittu. Jos vastaaja valitsi vaihtoehdon ”En sallisi mitään palveluita”, hän ei ollut valinnut mitään muuta vaihtoehtoa.

Kuviossa 16 on esitetty vastaajien ilmoittamien mobiililaitteiden jakauma.

Vastaajista 47 prosenttia ilmoitti, ettei sallisi työnantajan sovellukselle mitään palveluita. 53 % on valmis sallimaan yksittäisiä palveluita sovellukselle.

Vastaajia, jotka sallisivat enemmän kuin kaksi palvelua, olivat yksittäistapauksia.



KUVIO 16. Kyselyyn vastaajien arvio palveluiden sallimisesta mobiililaitteessa

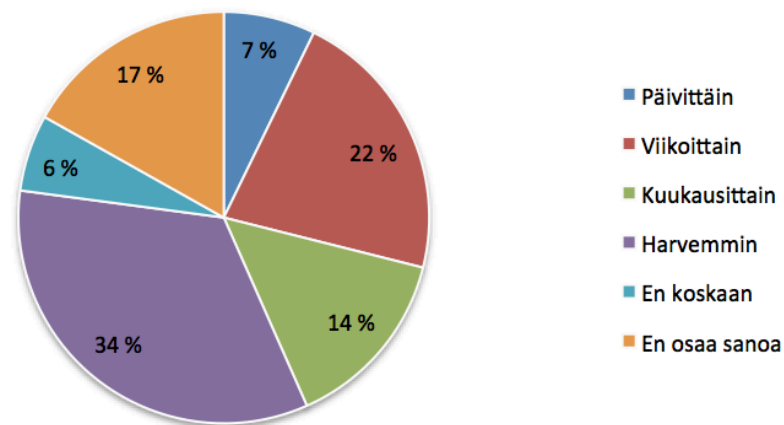
### **Kuinka usein arvioisit käyttäväsi henkilöstöWFM:ää mobiililaitteella huonon internet-yhteyden välityksellä?**

Toteutustekniikkaan vaikuttaa se, halutaanko sovellus saada toimimaan offline-tilassa ilman jatkuvaa verkkoyhteyttä. Mobiilisivulla offline-toteutus saattaa olla hankala toteuttaa, mutta asennettavalla sovelluksella mahdollisuudet ovat monipuolisemmat. Kysymyksen asettelussa konkretisoitiin käyttäjälle tilanteita, joissa palvelua saatettaisiin käyttää huonon verkkoyhteyden kautta. Huomioitavaa on se, että kyseessä on kunkin vastaajan arvio, joka ei perustu tutkittuun tietoon. Vastausvaihtoehdot olivat: Päivittäin, Viikoittain, Kuukausittain, Harvemmin, Ei koskaan, En osaa sanoa. Vastaajan tuli vähintään yksi ja vain yksi vaihtoehto.



Kuviossa 17 on esitetty vastaajien jakauma mobiililaitteen käytöstä huonolla internet-yhteydellä. Vastaukset jakautuvat kohtuullisen tasaisesti. Päivittäin huonon internet-yhteyden kautta operoivia henkilöitä ilmoitti olevan 7 % vastaajista, joka on merkittävä määrä, kun otetaan huomioon kysymyksen kohdistus nimenomaan henkilöstöWFM:n käyttöön. Tämän sovelluksen käyttö ei luonteeltaan ole kokoaikaista. Jos mukaan otetaan viikoittain henkilöstöWFM:ää huonon internet-yhteyden kautta käyttävät henkilöt, nousee vastaajien lukumäärä 29 prosenttiin. Tämä on otettava huomioon palvelun teknistä toteutusta suunniteltaessa, sillä väärä toteutus luo huonon käyttökokemuksen.

**Kuinka usein arvioisit käyttäväsi henkilöstöWFM:ää  
mobiililaitteella huonon internetyhteyden välityksellä ?**



KUVIO 17. Kyselyyn vastaajien arvio palvelun mobiili käytöstä huonolla internet-yhteydellä

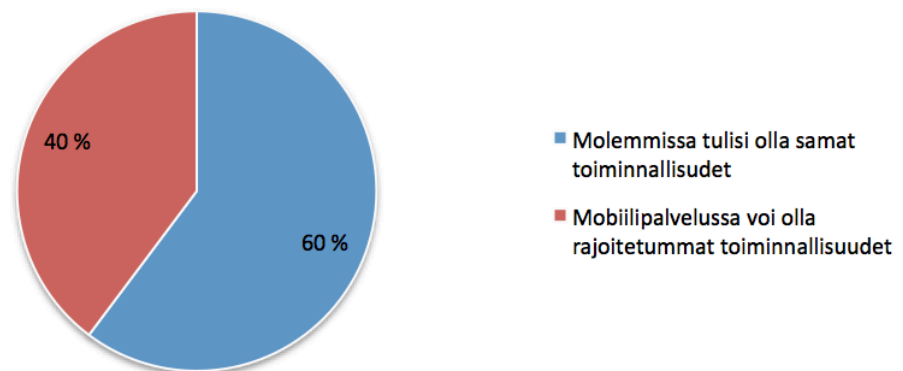
**Tarvitseeko mielestäsi mobiililaitteelle optimoidussa palvelussa olla kaikki samat toiminnallisuudet kuin tietokoneen selaimella käytettävässä henkilöstöWFM:ssä vai voiko mobiilipalvelu olla toiminnallisuuksiltaan rajoitetumpi?**

Kysymyksellä kartoitettiin käyttäjien odotuksia palvelun laajuutta kohtaan. Tämä tieto on tärkeä kun suunnitellaan palvelun tuotantoon vientiä. Jos vastaajien mukaan käyttäjien odotuksena palvelulta on samat toiminnallisuudet kuin työasemaversiossa, niin tuotantoon ei ehkä kannata viedä vajavaisilla ominaisuuksilla olevaa versiota. Toisaalta, jos toiminnallisuudet voivat vastaajien

mukaan olla rajoitetummat, niin sovellus voidaan tässä tapauksessa viedä nopeammin tuotantoon ja kehittää tuotetta sen ollessa tuotantokäytössä. Vastaus vaihtoehdot: Molemmissa tulisi olla samat toiminnallisuudet, Mobiilipalvelussa voi olla rajoitetummat toiminnallisuudet. Vastaajan tuli valita vähintään yksi ja vain yksi vaihtoehto. Kysymys esitettiin sekä henkilöille, joilla on mobiililaitte, että henkilöille, joilla ei ole mobiililaitetta käytettävissä.

Vastaukset jakautuivat melko tasaisesti molempien vastausvaihtoehtojen välille siten, että vastaajista 60 prosentin mielestä mobiilipalvelussa tulisi olla samat toiminnallisuudet kuin työaseman selaimella käytettävässä versiossa. Jakauma on esitetty kuviossa 18.

**Tarvitseeko mielestäsi mobiililaitteelle optimoidussa palvelussa olla kaikki samat toiminnallisuudet kuin tietokoneen selaimella käytettävässä henkilöstöWFM:ssä vai voiko mobiilipalvelu olla toiminnallisuuksiltaan rajoitetumpi?**



KUVIO 18. Kyselyyn vastaajien arvio mobiilipalvelun tasosta

### 6.2.3 Kysymykset henkilöille, joilla ei ole älypuhelinta tai tablettia käytettävissä

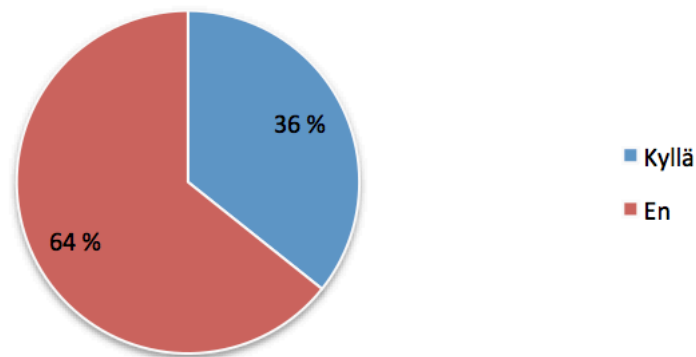
Henkilöille, joilla ei ole mobiililaitetta kysymykset saattavat olla hankalia. On olemassa mahdollisuus, että henkilö ei ymmärrä kysymystä oikein. Kysymykset oli kuitenkin alustettu edellisellä kysymyksellä.

### **Oletko harkinnut kosketusnäytöllisen älypuhelimien tai tabletin hankintaa?**

Kysymyksellä selvitettiin mahdollisia tulevaisuuden potentiaalisia mobiilin henkilöstöWFM:n käyttäjien asenteita. Onko myös sellaiset henkilöt, joilla ei ole tällä hetkellä mobiililaitetta mahdollisesti halukkaita käyttämään henkilöstöWFM:ää mobiililaitteilla.

Vastaajista 64 % ilmoitti, ettei ole harkinnut kosketusnäytöllisen mobiililaitteen hankintaa. Tämä tarkoittaa henkilöstöWFM:n mobiilikäytön kannalta sitä, että olemassa olevien käyttäjien mahdollisten mobiilikäyttäjien määrä ei ole nousemassa dramaattisesti. Toisaalta kaikista vastaajista 86 prosentilla on jo tälläkin hetkellä kosketusnäytöllinen puhelin. Vastaajien jakauma on esitetty kuviossa 19.

**Oletko harkinnut kosketusnäytöllisen älypuhelimien tai tabletin hankintaa?**



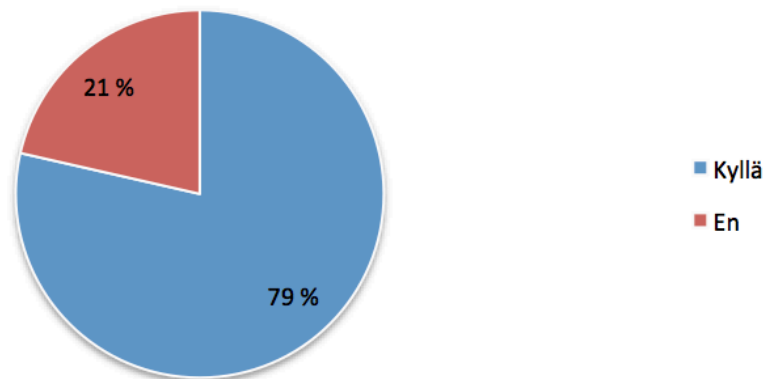
KUVIO 19. Mobiililaitteettomien kyselyyn vastaajien arvio laitehankinnasta

**Voisitko kuvitella käyttäväsi kosketusnäytöllisellä älypuhelimella tai tabletilla työnantajan tarjoamaa henkilöstöWFM:ää**

Kysymyksellä kartoitettiin käyttäjien, jolla ei ole kosketusnäytöllistä laitetta käytössään asennetta mobiilia henkilöstöWFM:ää kohtaan.

Kuviossa 20 on esitetty vastaajien arvio mobiilipalveluiden käytöstä. Vastaajista 79 prosenttia ilmoitti voivansa kuvitella käyttävänsä henkilöstöWFM:ää mobiilisti. Tämä voidaan tulkita mobiilin henkilöstöWFM:n mahdollisuudeksi.

**Voisitko kuvitella käyttäväsi kosketusnäytöllisellä älypuhelimella tai tabletilla työnantajan tarjoamaa henkilöstöportaalia?**



KUVIO 20. Mobiililaitteettomien vastaajien arvio mobiilipalvelun käytöstä

#### 6.2.4 Kysymykset kaikille vastaajille palvelun toiminnoista

Kysymykset palvelun toiminnoista esitettiin kaikille vastaajille. Kysymyksillä pyrittiin selvittämään, miten tärkeänä käyttäjät palvelun tietyt toiminnot kokevat.

Vastaajaa pyydettiin vastaamaan jokaisessa kysymyksessä asteikolla yhdestä viiteen, kuinka kiinnostavana he kokevat henkilöstöWFM:n nykyisin olemassa olevat tai mahdolliset tulevat toiminnot. Arvolla yksi kuvattiin vähän kiinnostavaa ja arvolla viisi paljon kiinnostavaa toimintoa.

Arvioitavana olivat seuraavat toiminnot:

- 1) Omien työvuorojen selaus?
- 2) Vapaiden työvuorojen selaus ja varaus?
- 3) Loma-, vapaapäivä- ja työvuorotoiveen kirjaaminen?
- 4) Oman käytettävyyden kirjaaminen?
- 5) Toteutuneiden työaikojen kirjaus (kellokortti) manuaalisesti?
- 6) Toteutuneiden työaikojen kirjaus (kellokortti) automaattisesti paikkatietoon perustuen?
- 7) Erilliskorvausten kirjaus?
- 8) Työntekijöiden välisten vuoronvaihtojen kirjaus?
- 9) Tulevien hyväksytyjen lomien selaus?

- 10) Omien palkkatapahtumien selaus?
- 11) Poissaoloilmoituksen kirjaus?
- 12) Muiden työntekijöiden työvuorojen selaus?
- 13) Viestien lähetys esimiehelle ja/tai suunnittelijalle?
- 14) Yrityksen tai organisaation sisäisten tiedotteiden selaus?
- 15) Työvuorolistan lataus tai tilaus sähköpostiin?
- 16) Työvuorolistan tilaus sähköiseen kalenteriin?
- 17) Omien valmiuksien (osaamisten) tarkastelu ja erääntymisten seuranta?
- 18) Omien henkilötietojen päivitys?
- 19) Työvuoroon ilmoittautuminen / töihintulon seuranta manuaalisesti?
- 20) Työvuoroon ilmoittautuminen / töihintulon seuranta automaattisesti paikkatietoon perustuen?
- 21) HenkilöstöWFM:n ulkoasu mukailee minun työnantajani värimaailmaa?

Vastauksista laskettiin keskiarvot jotta tarkastelu onnistuisi. Kaikkien toimintojen vastaukset esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 1. Tarkasteltaessa saatuja vastauksia keskiarvojen mukaan, voidaan havaita viisi käyttäjää eniten kiinnostavaa toimintoa:

#### KA Toiminto

- 1) 4,49 Loma-, vapaapäivä- ja työvuorotoiveen kirjaaminen
- 2) 4,49 Tulevien hyväksytyjen lomien selaus
- 3) 4,30 Omien työvuorojen selaus
- 4) 4,16 Työvuorolistan lataus tai tilaus sähköpostiin
- 5) 4,10 Omien työaikaloiden seuranta

Taasen viisi käyttäjää vähiten kiinnostavaa toimintoa olivat:

#### KA Toiminto

- 1) 2,78 HenkilöstöWFM:n ulkoasu mukailee minun työnantajan värimaailmaa?
- 2) 2,80 Työvuoroon ilmoittautumien / töihintulon seuranta automaattisesti paikkatietoon perustuen?
- 3) 2,85 Muiden työntekijöiden työvuorojen selaus?

- 4) 2,94 Toteutuneiden työaikojen kirjaus (kellokortti) automaattisesti paikkatietoon perustuen?
- 5) 2,99 Omien valmiuksien (osaamien) tarkastelu ja erääntymisten seuranta?

### 6.3 Tulokset

Käyttäjätutkimuksella haluttiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- 1) Onko henkilöstöWFM:n mobiilipalvelulle todellista käyttötarvetta?
- 2) Onko loppukäyttäjät halukkaita käyttämään sellaisia palveluita jotka puoltavat natiivien sovellusten tekemistä?
- 3) Miten loppukäyttäjät arvottavat henkilöstöWFM:n eri toimintoja?
- 4) Millainen on palvelun loppukäyttäjien laitekanta?

#### 6.3.1 Onko henkilöstöWFM:n mobiilipalvelulle todellista käyttötarvetta?

HenkilöstöWFM:n mobiilipalvelun tarpeelle loppukäyttäjien osalta vastauksia on haettava seuraavista kyselyntutkimuksen kysymyksistä:

- 1) Onko henkilökohtaisessa käytössäsi kosketusnäytöllinen mobiililaitte?
- 2) Kuinka usein käytät jollakin mobiililaitteella sille erikseen asennettua sovellusta
- 3) Käyttäisitkö henkilöstöWFM:ää mieluummin mobiililaitteella vai tavallisella tietokoneen selaimella?
- 4) Voisitko harkita asentavasi työnantajan henkilöstöWFM-sovelluksen henkilökohtaiseen mobiililaitteeseesi?

Henkilökohtaisessa käytössä olevia kosketusnäytöllisiä laitteita tutkimukseen vastanneilla henkilöillä oli 86 prosentilla vastaajista. Lähes kaikki näistä käyttäjistä kuljettavat lisäksi laitetta aina mukanaan. Tämä kertoo peruspotentiaalista palvelun mobiilikäyttöä kohtaan ja tukee perusolettamusta mobiilipalvelun tarpeelle.

Erikseen asennettuja sovelluksia tutkimukseen osallistuneet vastaajat käyttivät usein. 85 prosenttia vastaajista ilmoitti käyttävänsä erikseen laitteelle asennettuja sovelluksia päivittäin. Käyttäjiä, joilla oli käytössään mobiililaitte, mutta ilmoitti

käyttävänsä erikseen asennettuja sovelluksia kuukausittain tai ei ollenkaan oli vain yksi kappale kumpaankin. Tämä tulos oli tutkijalle hivenen yllättävä, sillä ennakko-oletamus oli, että käyttäjiä jotka eivät käytä asennettuja sovelluksia olisi suurempi osuus vastaajista. Myös tämän kysymyksen tulos tukee mobiilipalvelun tarvetta.

Kysymykseen: käyttäisitkö henkilöstöWFM:ää mieluummin mobiililaitteella vai tavallisella tietokoneen selaimella vastaukset hivenen hajosivat. 51 prosenttia vastaajista ilmoitti halunsa käyttää palvelua mieluummin mobiililaitteella kuin tavallisella tietokoneen selaimella. Sen sijaan 29 prosenttia ilmoitti tietokoneen selaimen mahdolliseksi ensisijaiseksi käyttötavaksi. Viidennes vastaajista ei osannut ottaa kantaa kysymykseen. Mobiilikäyttäjien määrä suhteessa tietokoneen selaimella käytäviin käyttäjiin yllätti. Perusoletamus oli, että mobiilikäytölle olisi tilausta, mutta se, että mobiilikäytön ensisijaiseksi käyttötavaksi asettavia oli melkein kaksi kertaa enemmän kuin tietokoneen ensisijaiseksi asettavia yllätti. Tulos tukee vahvasti perusoletamusta mobiilikäyttöisen palvelun puolesta.

Kysymyksellä mobiilisovelluksen asentamisesta henkilökohtaiseen laitteeseen pyrittiin selvittämään käyttäjien asennetta työnantajan mobiilisovellusta kohtaan. Oletamus on, että käyttäjät eivät asenna työnantajan palvelua henkilökohtaiseen laitteeseen ilman todellista tarvetta ja käyttöä palvelulle. Vastaajista 86 prosenttia ilmoitti voivansa harkita sovelluksen asentamista henkilökohtaiseen mobiililaitteeseen. Tulos yllätti, sillä perusoletamus oli, että kielteisesti sovellukseen suhtautuvia olisi suurempi osuus. Tulos tukee vahvasti perusoletamusta mobiilikäyttöisen palvelun puolesta

Kyselytutkimuksen tutkimusongelmaan mobiilipalvelun tarpeellisuudesta saatiin täten vahvat perusteet. Vastaajilta löytyy tarvittavat päätelaitteet, perustietoa ja käyttökokemuksia mobiilipalveluista sekä todellista mielenkiintoa mobiilipalvelua kohtaan.

### 6.3.2 Onko loppukäyttäjät halukkaita käyttämään sellaisia palveluita, jotka puoltavat natiivien sovellusten tekemistä?

Onko loppukäyttäjät halukkaita käyttämään sellaisia palveluita, jotka puoltavat natiivien sovellusten tekemistä? Tätä kysymystä lähdettiin purkamaan seuraavien kyselyn kysymysten kautta:

- 1) Mobiilisovellukset hyödyntävät usein mobiililaitteen palveluita. Mitä palveluita voisit harkita sallivasi henkilökohtaisessa mobiililaitteessasi työnantajan henkilöstöWFM:n käyttöön?
- 2) Kuinka usein arvioisit käyttäväsi henkilöstöWFM:ää mobiililaitteella huonon internetyhteyden välityksellä
- 3) Toteutuneiden työaikojen kirjaus (kellokortti) automaattisesti paikkatietoon perustuen?

Kysymyksen mobiililaitteen palveluiden hyödyntämisestä vastaukset jakautuivat selkeästi kahteen ryhmään. Yleisesti asenne palveluiden sallimiseen oli kielteinen, sillä 38 % ilmoitti ettei sallisi mitään palveluita sovellukselle. Noin kolmannes sallisi kalenterin ja yhteystietojen käyttämisen sovellukselle. Sijaintipalveluiden sallisi alle 10 prosenttia ja mikrofonin ja kameran yksittäiset vastaajat. Tämä selittyy sillä, että kyseessä on työnantajan palvelu. Vastauksista ei saatu merkittävää tukea natiivisovellukselle, sillä loppukäyttäjien asenne natiivisovellusten hyötyihin on kielteinen.

Huono internet-yhteys saattaisi puoltaa natiivin sovelluksen tekemistä. Tätä näkökulmaa kysyttiin käyttäjiltä arviona palvelun käyttökertojen lukumääränä huonon internet-yhteyden kautta. Lähes kolmannes vastaajista arvioi, että käyttää sovellusta huonon internet-yhteyden välityksellä harvemmin kuin kerran kuukaudessa. Tämä selittyy mitä todennäköisimmin sillä, että sovellusta ei yleisesti ottaen käytetä läheskään päivittäin, joten myös huonon internet-yhteyden välityksellä tapahtuvat käyttökerrat ovat vähissä.

Yksittäisen natiivin sovelluksen käyttötapauksena otettiin kysymyksiin mahdollinen tulevaisuuden käyttötapaus, jossa työntekijällä olisi mahdollista tehdä työaikakirjaukset automaattisesti paikkatietoon perustuen. Vastaukset annettiin asteikolla 1 – 5 ja kysymyksen keskiarvoksi tuli 2,94, joka oli 22:sta



tutkittavasta toiminnallisuudesta neljänneksi heikoin kiinnostavuuden kannalta. Jos tarkastellaan kysymystä arvoasteikon huipun mukaan, niin 19 vastaajaa arvotti kyseisen ominaisuuden erittäin kiinnostavaksi. Tämä on kuitenkin kuudenneksi heikoin kun vertaillaan kaikkien 22:den toiminnallisuuden vastaavaa tulosta. Jos taas tarkastellaan kysymystä arvoasteikon pohjan mukaan, niin 27 vastaajaa arvotti ominaisuuden erittäin vähän kiinnostavaksi. Tämä on kaikkien 22:den ominaisuuden kaikkein suurin lukumäärä. Toiminnallisuudelle on olemassa tilaus, mutta muut ominaisuudet kiinnostavat käyttäjiä enemmän.

Kyselytutkimuksen tulokset eivät tue natiivisovelluksen toteutusta toimintojen tarpeellisuuden perusteella. Tätä johtuu lähinnä siitä, että käyttäjät eivät koe mielekkääksi sallia niitä palveluita, joita natiivisovelluksella saavutettaisiin.

### 6.3.3 Miten loppukäyttäjät arvottavat henkilöstöWFM:n eri toimintoja?

Kysymyslomakkeella kysyttiin käyttäjien arviota henkilöstöWFM:n eri toimintoja kohtaan arvoasteikolla 1 – 5. Arvolla 1 kuvattiin vähän kiinnostavaa toiminnallisuutta ja arvolla 5 erittäin paljon kiinnostavaa toiminnallisuutta.

Vastauksista saadaan viitteitä sekä mobiilisovelluksen mahdollistavien toiminnallisuuksien kehittämistä, että priorisointia henkilöstöWFM:n yleisen kehityksen osalta.

Tuloksia voidaan tarkastella vastausten keskiarvojen perusteella. Mobiilikäytössä mahdollistettavat paikkatietoihin perustuvat palvelut jäivät kyselyyn vastaajien arvoituksen perusteella kaikkein vähiten kiinnostavien toimintojen joukkoon. Sen sijaan henkilöstöWFM:n perustoiminnot: omien työvuorojen tarkastelu, toiveiden kirjaaminen ja työaikasaldojen seuranta olivat käyttäjien mielestä kaikkein kiinnostavimpia toimintoja. Kun listaus otetaan huomioon mobiilipalvelun suunnittelussa, niin palvelu saadaan vastaamaan käyttäjien tarpeita eikä kehitysresursseja käytetä palveluihin, joita käyttäjät eivät pidä tarpeellisina.

#### 6.3.4 Millainen on käyttäjien laitekanta?

Käyttäjien laitekantaa kartoitettiin suoralla kysymyksellä. Yleisin laite vastaajilla oli Android-puhelin, joka oli käytössä 56,6 prosentilla vastaajista. Seuraavaksi yleisin laite oli Windows-puhelin, joka oli käytössä 34,9 prosentilla vastaajista. Android-tabletti oli käytössä 30,1 prosentilla vastaajista. Applen puhelin tai tabletti olivat käytössä noin 20 % vastaajista. Jos mobiilipalvelun suunnittelu tehtäisiin kansainvälisen käyttöjärjestelmän levinneisyystiedon perusteella, saattaisi Windows Phone jäädä pois huomioitavista käyttöjärjestelmistä. Suomeen suunniteltaessa tämä on kuitenkin otettava huomioon, kuten kyselyn tulos osoittaa.

## 7 YHTEENVETO

Tutkimuksessa pyrittiin löytämään vastauksia kysymykseen: millaisella tekniikalla Numeronin henkilöstöWFM:n mobiilitoteutus tulisi toteuttaa. Ongelmaa lähdettiin ratkomaan sekä mahdollisten toteutustekniikoiden selvityksellä, että käyttäjien tarpeita ja vaatimuksia kartoittavalla käyttäjäkyselyllä.

Toteutustekniikoiden yleisperiaatteet ovat yleisesti hyvin tiedossa, mutta jokaisella toteutustekniikalla on omat erityispiirteet ja ennen kaikkea rajoitteet. Toteutustekniikoiden selvityksessä ei rajattu tekniikoita esimerkiksi käyttöjärjestelmien osalta pois, sillä käyttäjien käyttöjärjestelmä ja laitekanta eivät olleet tiedossa.

Mahdollisiksi toteutustekniikoiksi valikoitui neljä mahdollista toteutustekniikkaa: responsiivinen verkkosivu, HTML5-sovellus, natiivi mobiilisovellus sekä hybridi mobiilisovellus.

Lehdonvirta ja Korpela (2013) listaavat kahdeksan kohtaa, joilla pyritään sovelluksen tavoitteen asetteluun. Näitä kohtia voidaan käyttää myös Numeronin henkilöstöWFM:n tarkasteluun

- 1) Mikä sovelluksen tarkoitus on? Sovelluksen perusmääritelmän mukaan Numeronin henkilöstöWFM:n tarkoituksena on toimia työvuorosuunnittelijoiden ja työntekijöiden välisenä tiedonvälityskanavana henkilöiden työvuorojen, poissaolojen ja lomien osalta.
- 2) Mitä toimintoja siihen sisältyy? Tähän kysymykseen saatiin vastaus käyttäjä tutkimuksen toimintojen arvioinnista. Käyttäjät arvioivat palvelun tärkeimmiksi toiminnoiksi: Loma-, vapaapäivä- ja työvuorotoiveen kirjaaminen, tulevien hyväksytyjen lomien selaus, omien työvuorojen selaus, työvuorolistan lataus tai tilaus sähköpostiin sekä omien työaikaloiden seuranta. Tutkimuksessa saatiin myös tietoon, että loppukäyttäjiä ei merkittävästi kiinnosta kyseisen sovelluksen mahdollisuudet paikannuksen ja muiden laitteen palveluiden hyödyntämiseen. Tekniikan valinnan kannalta tämä tarkoittaa sitä, että

laiterajapinnan tuki ei vaikuta valintaan, sillä laiterajapintaa ei ole tarpeen hyödyntää muuten kuin tallennuksen ja mahdollisesti kalenterin osalta.

- 3) Millaisissa laite- ja selainympäristöissä sen tulisi toimia? Käyttäjien laitekannan kyselyssä selvisi, että eniten käyttäjiltä löytyi Android, Windows Phone ja Applen laitteita. Jokainen käyttöjärjestelmä vastasi vähintään viidennestä käyttäjien laitekannasta. Tulos ei sinällään yllätä, mutta vahvistaa olettamuksen, että mitään näistä laitteista ei voida sulkea pois, sillä kaikilla on vankka käyttäjäkunta. Jos tutkimuksessa oltaisiin käytetty kansainvälisiä tutkimuksia, olisi Windows Phone jäänyt helposti huomioitavien käyttöjärjestelmien ulkopuolelle.
- 4) Millä tavoilla sovellusta jaetaan? Sovelluksen jakelu sovelluskauppojen kautta on kaksitahoinen. Verkkosivuna toimittaessa sovelluksen jakelua ei tarvitse tehdä, sillä palvelimella oleva versio on aina ajantasainen. Sovelluskauppojen kautta jaeltuna sen sijaan tarvitaan jonkin verran hallinnollista työtä kauppojen ylläpidon osalta. Kauppoja tulee ylläpidettäväksi kaikki kolme Google Play, Windows Store sekä Applen AppStore. Sovellus on tarkoitus jaella ilmaiseksi ja sovelluksen sisäisiä ostoksia ei ole tulossa. Näiden tietojen perusteella verkkosivun kautta tapahtuva jakelu katsotaan vahvuudeksi ja sovelluskaupat heikkuudeksi.
- 5) Asetetaanko erityisiä tehokkuusvaatimuksia? Käyttäjien eniten arvostamat toiminnot eivät aseta sovellukselle erityisiä tehokkuusvaatimuksia, sillä esitettävä tieto on tekstityyppistä ja hyvin listamaista. Mukautuvia graafisia elementtejä ei ole, eikä toimintojen toimivuuden kannalta tarvita animointeja. Näiden tietojen perusteella tehokas graafinen käsittely ei ole edellytys. Koska tehokkuutta saavutetaan laitteiden natiiveilla laiterajapinnoilla, jotka taasen vaativat käyttöjärjestelmäkohtaista osaamista katsotaan natiivit laiterajapinnat heikkuudeksi ja käyttöjärjestelmäriippumattomat ratkaisut vahvuudeksi.
- 6) Millaisia vaatimuksia on tietojen turvaamiselle ja suojaamiselle? Sovelluksella ei ole tarkoitus käsitellä maksamiseen liittyviä transaktioita tai tietoja. Tämä vähentää olennaisesti tiedon suojaamiselle asetettuja vaatimuksia. Toisaalta käyttäjätutkimuksen perusteella käyttäjät arvostavat korkealle sellaisia toimintoja, kuten henkilökohtaisten työaikasaldojen ja palkkatapahtumien selailu. Mikäli sovellus halutaan toimimaan offline-

tilassa tarvitsee kyseiset tiedot tallentaa laitteeseen. Tästä johtuen suojattu tallennus katsotaan vahvuudeksi ja sovellusten kesken jaetut tallennusmallit heikkoudeksi.

- 7) Halutaanko sovellukseen lokalisoitavuutta? Käyttäjätutkimuksessa vastaajat arvottivat asiakaskohtaisen lokalisoitavuuden ulkoasun osalta vähiten kiinnostavaksi toiminnoiksi. Tästä voidaan vetää johtopäätös, että asiakaskohtaista lokalisoitavuutta ei sovelluksessa tarvita. Tällä hetkellä sovellusta käytetään ainoastaan Suomessa, joten kielellistä lokalisoituvuutta ei tällä hetkellä tarvita. Tulevaisuudessa tämä tarve saattaa kuitenkin aktivoitua, jatkossa tämä saattaa tulla ajankohtaiseksi. Lokalisoitavuus ja sen muistaminen toteutetaan tiedon tallennuksella. Lokalisoitavuus on kuitenkin toteutettavissa kaikissa malleissa, joten kohta jätetään tässä yhteydessä huolimatta.
- 8) Halutaanko sovelluksen personoitavuutta, joka vaatii käyttäjän tietojen ja valintojen tallentamista? Kyselytutkimuksessa kaksi kolmannelta vastaajista halusi, että mobiilipalvelu muistaisi tehtyjä valintoja käyttökertojen välillä. Personoitavuus toteutetaan tiedon tallentamisella, joten tästä johtuen tallennusta painotetaan vastaavasti kuten tiedon suojaamista ja turvaamistakin tarkasteltaessa.

Näiden tietojen perusteella saadaan muodostettua ominaisuustaulukko joka on mukautettu Korfin ja Oksmanin ominaisuustaulukosta. Taulukossa vihreällä ovat hyvin soveltuvat ominaisuudet, punaisella soveltumattomat tai huonosti soveltuvat ominaisuudet sekä oranssilla ominaisuudet, joilla ei valinnan kannalta ole merkitystä.

TAULUKKO 2. Toteutustekniikoiden ominaisuudet (Korf & Oksman 2015)

Taulukko 2

Toteutustekniikoiden ominaisuudet

	Responsiivinen verkkosivu	Natiivi Android	Natiivi IOS	Natiivi Windows Phone	HTML5 sovellus	Hybridi sovellus
Sovelluksen toiminnot						
Graafinen toteutus	HTML, Canvas, SVG	Native API	Native API	Native API	HTML, Canvas, SVG	HTML, Canvas, SVG
Suorituskyky	Hidas	Nopea	Nopea	Nopea	Hidas	Hidas
Ulkoasu	Jäljitely	Natiivi	Natiivi	Natiivi	Jäljitely	Jäljitely
Sovelluksen jakelu	Ei jaella	Google Play-kauppa	Apple App Store	Windows Store	Web	App store
Sovelluksen pääsy palveluihin						
Kamera	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä
Ilmotukset	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä
Yhteystiedot	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä
Kalenteri	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä
Offline tallennus	Jaettu SQL	Suojattu tallennus	Suojattu tallennus	Suojattu tallennus	Jaettu SQL	Suojattu tiedosto
Paikannus	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Käyttäjän eleet						
Pyyhkäisy	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Näpistys, laajennus	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä
Verkkoyhteys	Online	Online / offline	Online / offline	Online / offline	Online	Online / offline
Sovelluskehitys	HTML5, CSS, JavaScript	Java	Objective C	C#	HTML5, CSS, JavaScript	HTML5, CSS, JavaScript

## 7.1 Ehdotus toteutustekniikaksi

Parhaiten mobiilisovelluksen toteutustekniikaksi näiden tietojen perusteella soveltuu hybridisovellus. Hybridisovellus tarjoaa teknisesti hyvän tallennusratkaisun käyttäjien arvostamille offline-toiminnoille, riittävän suorituskyvyn sekä mahdollisuudet jatkokehittää sovellusta. Merkittävää on myös hybridisovelluksessa käytettävät ohjelmointikielet. HTML5, CSS ja JavaScript ovat erittäin hyvin henkilöstöresurssien ja ohjelmistoyritysten puolelta saavutettavissa, joten mahdollisissa sovellustoimittajissa on valinnanvaraa. Samoin käyttöjärjestelmäkohtaista ohjelmointikielen osaamista ei tarvita. Hybridisovelluksen heikko kohta on Applen sovelluskauppa. On mahdollista, että sovellusta ei saada Applen sovelluskauppaan Applen harjoittaman sovellusten tarkastuspolitiikan johdosta, jos sovellus ei käytä riittävästi laitteen tarjoamia rajapintoja.

HTML5 ja responsiivinen sivu tarjoavat hyvin samantasoisien mobiilipalvelun. Ilman offline-toimintoja molemmat tarjoavat varteenotettavan ratkaisun mobiilipalveluksi. Tämä johtuu siitä, että toteutustekniikka näissä on hyvin yhtenäinen hybridisovelluksen kanssa. Jos palveluun halutaan offline-toimintoja ja käyttökertojen välistä tilan muistamista, kuten käyttäjätutkimuksessa käyttäjien toiveena ilmeni, ei responsiivisella sivulla tai HTML5-sovelluksella saavuteta sellaista tallennusratkaisua, jolla data saataisiin tietoturvallisesti käyttäjän laitteeseen.

Natiivit sovellukset eivät sovellu tähän tapaukseen toteutustekniikaksi liian raskaana toteutuksena. Jokaiselle käyttöjärjestelmälle tarvitaan oma sovellus, joka vaatii erityisosaamisella varustetun toteuttajan. Vastineeksi saataisiin tehokkuutta ja laitteen rajapintojen kautta saatavia palveluita, mutta näitä ei käyttäjätutkimuksen perusteella tarvita. Joidenkin palveluiden, kuten esimerkiksi paikkatietojen hyödyntämisen osalta käyttäjät eivät ole valmis sallimaan kyseisiä palveluita sovellukselle.

Lisähuomioina on todettava, että hybridisovellus toteutetaan samoilla ohjelmointikielillä kuin HTML5 ja responsiivinen sivukin. Tämä kannattaa huomioda mahdollisena uudelleen käytettävyydellä, sillä parhaassa tapauksessa hybridisovelluksen toteutuksessa valmistuu myös responsiivinen sivu vaihtoehtoiseksi käyttötavaksi.

## 7.2 Tutkimuksen analysointi

Tutkimuksen perusteella saatiin muodostettua toteutusehdotus Numeronin henkilöstöportaalin mobiilitoteutuksen tekniikaksi. Ehdotuksessa on huomioitu sekä tekninen että käyttäjien näkökulma. Ehdotukseen liittyvä ongelmaa saatiin tarkasteltua useammalta näkökannalta, mikä lisää ehdotuksen luotettavuutta. Tutkimusta olisi voinut kehittää ennen kaikkea syventämällä teknisten ratkaisujen tutkimusta. Tällöin toteutustekniikoista olisi saatu mahdollisesti ensimmäisiä demoversioita. Tämä onkin todennäköisesti työn tilaajan seuraava tehtävä mobiilisovelluksen kehityksessä.

## LÄHTEET

Airissalo J. 2015. RE: WFM:n toteutustekniikka [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Saarinen, J. Lähetetty 26.3.2015.

Apple. 2015a. About Objective-C. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://developer.apple.com/library/mac/documentation/Cocoa/Conceptual/ProgrammingWithObjectiveC/Introduction/Introduction.html>

Apple. 2015b. App Store Review Guidelines [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://developer.apple.com/app-store/review/guidelines/>

Apple. 2015c. Choosing an iOS Developer Program. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://developer.apple.com/programs/start/ios/>

Apple. 2015d. Cocoa Touch Frameworks. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://developer.apple.com/technologies/ios/cocoa-touch.html>

Apple. 2015e. Common App Rejections. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://developer.apple.com/app-store/review/rejections/>

Apple. 2015f. Data Management in iOS. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://developer.apple.com/technologies/ios/data-management.html>

Apple. 2015g. iOS Development Program – 3. Distribute [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://developer.apple.com/programs/ios/distribute.html>

Apple. 2015h. Start Developing iOS Apps Today. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://developer.apple.com/library/ios/referencelibrary/GettingStarted/RoadMapiOS/>

Denning A. 2013. Using the SQLite database engine with Windows Phone 8 apps. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://blogs.windows.com/buildingapps/2013/03/12/using-the-sqlite-database-engine-with-windows-phone-8-apps/>



Fonecta. 2015. Numeron Oy, taloustiedot. [viitattu 15.4.2015]. Saatavissa: <http://www.finder.fi/IT-sovelluksia,%20IT-ohjelmistoja/Numeron%20Oy/TAMPERE/taloustiedot/861711>

Gartner. 2014. Gartner Says By 2018, More Than 50 Percent of Users Will Use a Tablet or Smartphone First for All Online Activities. [viitattu 30.3.2015]. Saatavissa: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2939217>

Harju J. 2013. Android-ohjelmoinnin perusteet. Books On Demand

Hirsjärvi S., Remes P. & Sajavaara P. 2014. Tutki ja kirjoita. 19. Uudistettu painos. Helsinki: Tammi

Hyysalo S. 2009. Käyttäjä tuotekehityksessä. Helsinki: Taideteollisen korkeakoulun julkaisu B 97.

HTML5. 2015. HTML5 Features, Storage. [viitattu 15.4.2015]. Saatavilla: <http://www.html5rocks.com/en/features/storage>

Jain R. Sitepoint. 2015. Making a Case for Mobile First Designs. [viitattu 30.3.2015] Saatavissa: <http://www.sitepoint.com/making-case-mobile-first-designs/>

Johnson J. 2013. Mobile First Design: Why It's Great and Why It Sucks [viitattu 30.3.2015]. Saatavissa: <http://designshack.net/articles/css/mobilefirst/>

Järvinen J. 2012. Windows Phone –sovelluskehitys. Helsinki: Docendo

Korf M. & Oksman E. 2015. Native, HTML5, or Hybrid: Understanding Your Mobile Application Development Options [viitattu 30.3.2015]. Saatavissa: [https://developer.salesforce.com/page/Native,\\_HTML5,\\_or\\_Hybrid:\\_Understanding\\_Your\\_Mobile\\_Application\\_Development\\_Options](https://developer.salesforce.com/page/Native,_HTML5,_or_Hybrid:_Understanding_Your_Mobile_Application_Development_Options)

Lehdonvirta P. & Korpela J. 2013. HTML5 Sovellusalue. Helsinki: RPS Markkinointi

- Marketvisio. 2013. Android nyt myös Suomen johtava älypuhelinlaluusta. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://www.marketvisio.fi/fi/ajankohtaista/uutiset-marketvisio/1896-android-nyt-my-s-suomen-johtava-lypuhelinlaluusta>
- Numeron. 2015a. Numeron palkkasi vuoden aikana 30 uutta työntekijää. [viitattu 30.3.2015]. Saatavissa: <http://www.numeron.com/numeron/numeron-palkkasi-vuoden-aikana-yli-30-uutta-tyontekijaa/>
- Numeron. 2015b. Yritys – Taustatietoa. [viitattu 30.3.2015]. Saatavissa: <http://www.numeron.com/tietoa-numeronista/taustatietoa/>
- PhoneGap. 2015a. Platform Support. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: [http://docs.phonegap.com/en/4.0.0/guide\\_support\\_index.md.html#Platform%20Support](http://docs.phonegap.com/en/4.0.0/guide_support_index.md.html#Platform%20Support)
- PhoneGap. 2015b. SQLite Plugin. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://build.phonegap.com/plugins/731>
- PhoneGap. 2015c. Storage. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: [http://docs.phonegap.com/en/4.0.0/cordova\\_storage\\_storage.md.html#Storage](http://docs.phonegap.com/en/4.0.0/cordova_storage_storage.md.html#Storage)
- Ristola T. 2014. MEAP, MDM, PNS... Mobiilitermit tutuiksi! [viitattu 30.3.2015]. Saatavissa: <https://ristola.wordpress.com/tag/natiivi/>
- Rocheleau J. 2015. Beginner's Guide to iOS Development: The Interface – Part 1. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <http://www.hongkiat.com/blog/ios-development-guide-part1/>
- Statcounter. 2015a. Mobile internet usage soars by 67%. [viitattu 2.4.2015]. Saatavissa: <http://gs.statcounter.com/press/mobile-internet-usage-soars-by-67-perc>
- Statcounter. 2015b. What methodology is used to calculate StatCounter Global Stats? [viitattu 2.4.2015]. Saatavissa: <http://gs.statcounter.com/faq#methodology>
- Statista. 2015a. Number of apps available in leading app stores as of July 2014 [viitattu 1.4.2015] Saatavissa: <http://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>

Statista. 2015b. Percentage of website traffic coming from mobile devices from 4th quarter 2010 to 1st quarter 2014 [viitattu 5.4.2015]. Saatavissa: <http://www.statista.com/statistics/277125/share-of-website-traffic-coming-from-mobile-devices/>

TNS Gallup. 2013. Arki muuttuu yhä mobiilikeskeisemmäksi. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <http://www.tns-gallup.fi/uutiset.php?aid=14935&k=14320>

Traeg P. 2014. Four Ways To Build A Mobile Application, Part 3: PhoneGap. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <http://www.smashingmagazine.com/2014/02/11/four-ways-to-build-a-mobile-app-part3-phonegap/>

Vuorinen C. 2015. Kolme tapaa kehittää mobiilisovellus. [viitattu 22.3.2015]. Saatavissa: <http://w3.fi/kolme-tapaa-kehittaa-mobiilisovellus/>

Visual Studio. 2015. Visual Studio Express. [viitattu 1.4.2015]. Saatavissa: <https://www.visualstudio.com/en-us/products/visual-studio-express-vs.aspx>

Wikipedia. 2015a. App store [viitattu 23.3.2015] Saatavissa: [http://en.wikipedia.org/wiki/App\\_store](http://en.wikipedia.org/wiki/App_store)

Wikipedia. 2015b. History of iOS [viitattu 30.3.2015]. Saatavissa: [http://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_iOS](http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_iOS)

Wikipedia. 2015c. Mobile app. [viitattu 22.3.2015] Saatavissa: [http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_app](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app)

Wikipedia. 2015d. Mobile operating system. [viitattu 31.3.2015]. Saatavissa: [http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_operating\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system)

Wikipedia. 2015e. Workforce Management. [viitattu 20.3.2015]. Saatavissa: [http://en.wikipedia.org/wiki/Workforce\\_management](http://en.wikipedia.org/wiki/Workforce_management)

Wikipedia. 2015f. Älypuhelin. [viitattu 31.3.2015]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/%C3%84lypuhelin>